

天祝县哈溪河二级水电站工程 环境影响后评价报告

编制单位：甘肃华澈环保工程技术开发有限公司

建设单位：天祝宇源水电开发有限责任公司

2020年11月

目 录

前 言	1
1、总论	3
1.1、后评价目的及指导思想	3
1.2、编制依据	3
1.3、评价标准	6
1.4、评价范围及因子	8
1.5、评价重点	9
2、建设项目过程回顾	10
2.1、项目建设和运行概况	10
2.2、环境影响评价回顾	10
2.3、工程竣工环保验收回顾	18
2.4、环境保护措施落实情况	25
2.5、环境监测情况	33
2.6、项目实际建设与原环评的差异及合理性	33
2.7、公众参与	33
3、建设项目工程评价	35
3.1、基本情况	35
3.2、工程概况	39
3.3、工程占地、水库淹没情况	43
3.4、料场、渣场设置情况	44
3.5、施工营地布置情况	45
3.6、实际环境影响	45
4、区域环境变化评价	49
4.1、自然环境简况	49
4.2、社会经济概况	57
4.3、甘肃省祁连山国家级自然保护区概况	57
4.4、环境敏感目标	60
4.5、区域污染源变化	62
4.6、生态	62

4.7、大气环境.....	74
4.8、地表水环境.....	74
4.9、声环境.....	77
5、环境保护措施有效性评估.....	81
5.1、污染防治措施有效性评估.....	81
5.2、生态环境保护措施有效性评价.....	82
5.3、环境风险防范措施有效性评价.....	82
5.4、环境管理及环境监控落实情况.....	83
6、环境影响预测验证.....	85
6.1、生态环境影响预测验证.....	85
6.2、大气环境影响预测验证.....	87
6.3、地表水环境影响预测验证.....	87
6.4、声环境影响预测验证.....	87
6.5、固体废物影响预测验证.....	87
7、环境保护补救方案和改进措施.....	89
7.1、水生生物保护方面.....	89
7.2、环境风险防范方面.....	89
7.3、环境管理与监测方面.....	89
8、环境影响后评价结论.....	91
8.1、项目概况.....	91
8.2、区域环境变化.....	91
8.3、环境保护措施有效性评估.....	92
8.4、环境影响预测验证与评价.....	94
8.5、环境保护补救方案和改进措施.....	95
8.6、综合结论.....	95

附件：

- 1、环境影响后评价委托书；
- 2、环评批复；
- 3、竣工环境保护验收意见；
- 4、环境影响监测报告；
- 5、危险废物处置协议；
- 6、生活垃圾清运协议书；
- 7、公众参与调查表。

前 言

哈溪河属河西内陆河石羊河水系，是黄羊河的一级支流，发源于天祝藏族自治县境内的双龙山、磨脐山、黑沟山一线，源地海拔高程 4200m，出山口以上河长 6km，干流平均坡降 28.0‰，控制流域面积 274km²，来水量为黄羊河的 74%，多年平均流量 2.83m³/s。哈溪河水能资源较丰富，对小水电开发建设具有一定潜力。哈溪河梯级电站规划河段从两河口（直沟河与峡门河交汇口）——哈溪河桥（峡门河、哈溪河汇合处的哈溪镇桥），共规划了四级电站，沿地形从上而上，分别为哈溪河一级、哈溪河二级、哈溪河三级、哈溪河四级水电站。

哈溪河二级水电站位于黄羊河上游哈溪河分支峡门河上，处于两河口——哈溪河桥段内，引水线路及厂房建于友爱村和团结村之间峡门河的左岸友爱村。根据甘肃祁连山国家级自然保护区管理局文件《关于哈溪河梯级水电站与祁连山国家级自然保护区位置的复函》（甘祁资函【2015】12 号），主体工程及输电线路位于外围保护地带。天祝县哈溪河二级水电站是一座低坝径流引水式电站，工程以水力发电为主，不承担其它任务。哈溪河二级水电站设计水头 26m，动力渠长度 1.38km，引水流量 7m³/s，总装机容量 1600kW，年发电量 448×10⁴ kW·h，年利用小时 2989h。

哈溪河二级水电站河段由天祝县电力局于 20 世纪 70 年代投资兴建，电站装机容量 800KW，由于机组运行时间长，效率低下，基本处于报废状态。2010 年，天祝宇源矿业有限责任公司对二级水电站进行了收购，并进行了改扩建，主体工程已于 2013 年 7 月底竣工，2016 年建设单位变更为天祝宇源水电开发有限责任公司继续建设，于 2018 年 6 月改扩建工程竣工；2018 年 7 月试运行。

2015 年 3 月，兰州煤矿设计研究院编制完成《天祝县哈溪河二级水电站工程补做环境影响报告书》；2015 年 6 月 18 日，甘肃省环境保护厅以甘环审发【2015】42 号文对《天祝县哈溪河二级水电站工程补做环境影响报告书》进行了批复。2018 年 9 月白银蓝宇环境监测有限公司对哈溪河二级水电站进行了现场验收监测，并编制完成了《天祝县哈溪河二级水电站工程竣工环境保护验收调查报告》，并于 2018 年 10 月 21 日天祝宇源水电开发有限责任公司在天祝县组织召开了天祝县哈溪河二级水电站工程竣工环境保护验收会议，会议验收组同意该项目通过竣工环境保护验收。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》、《甘肃省环境保护厅关于加快开展全省涉自然保护区水电项目环境影响后评价的通知》

等有关规定，天祝宇源水电开发有限责任公司委托我单位（甘肃华澈环保工程技术开发有限公司）开展天祝县哈溪河二级水电站工程环境影响后评价工作。接受委托后，在建设单位配合下对天祝县哈溪河二级水电站工程进行了实地踏勘，收集并研读了本工程的设计资料、工程竣工验收、环境监测数据、环保验收等有关资料，对工程周边环境敏感点分布情况、环保措施执行情况、生态恢复状况、水土保持状况、污染治理设施运转情况等进行了重点调查，在此基础上从水电项目过程回顾、水电项目工程评价、区域环境变化评价、环境保护措施有效性评估、环境影响预测验证、环境保护补救方案和改进措施、环境影响后评价结论等方面进行后评价文件编制工作，编制完成了《天祝县哈溪河二级水电站工程环境影响后评价报告》。

调查报告编制过程中得到了天祝县生态环境局、天祝宇源水电开发有限责任公司等单位的大力支持和帮助，在此一并表示感谢！

1、总论

1.1、后评价目的及指导思想

1.1.1 后评价目的

在对项目工程特征、环境现状进行详细调查分析的基础上，根据国家和地方的有关法律法规，分析调查水电项目过程回顾、工程概况和工程分析内容；对工程影响区域环境变化情况进行评价；调查环评文件规定的工程建设和运营所采取的生态保护、污染防治和环境风险防范措施是否适用、有效，能否满足国家或者地方相关法律、法规、标准的要求；根据水电项目实际环境影响，分析与预测影响的差异，对原环评文件内容进行查漏补缺；根据环境保护措施有效性评估分析结果，从保护、恢复、补偿、建设等方面，对存在的环境问题提出补救措施和改进建议，并对其进行有效性论证，确定落实时限。

1.1.2 评价指导思想

(1) 依据国家和甘肃省有关环保法律法规、产业政策、环境影响评价技术规范以及后评价管理办法，科学、客观、公正、严谨的工作作风开展后评价工作。

(2) 根据《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》要求，通过项目建设前的环境质量和现状的对比为基础，进行项目工程评价、区域环境变化评价、环境保护措施有效性评估和环境影响预测验证等工作。

(3) 该项目为水电建设项目，生态影响（包括水生生态和陆生生态）、水文情势影响等是本工程的重要影响，本次评价将密切围绕这些方面开展各项评价工作。

(4) 贯彻“以人为本”和“可持续发展”的科学发展观，提出环境保护补救方案和改进措施。

1.2、编制依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，（2015年1月1日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，（2016年9月1日）；
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，（2015年11月19日）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，（2018年1月1日）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》，（2016年1月1日）；

- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，（1997年3月1日）；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，（2012年7月1日）；
- (8) 《中华人民共和国水法》，（2016年7月修订）；
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》，（2016年7月修订）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》，（2004年8月28日）；
- (11) 《中华人民共和国自然保护区条例》，（2011年1月8日）；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》，（2009年8月27日）；
- (13) 《中国国家重点保护野生动物名录》，（2000年8月1号）；
- (14) 《中国国家重点保护野生植物名录（第一批）》，（2001年8月4号）；
- (15) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，（1997年1月1日）；
- (16) 《建设项目环境保护管理条例》，（2017年10月1日）；
- (17) 《中华人民共和国突发事件应对法》，（2007年11月1日）；
- (18) 《甘肃省环境保护条例》，（2004年6月4日）；
- (19) 《甘肃省自然保护区管理条例》，（1999年9月26日）。
- (20) 《土地复垦条例》，（国务院第592号国务院令）；
- (21) 《甘肃省水土保持条例》（甘肃省人民代表大会常务委员会公告第64号，2012年10月1日）。

1.2.2 规章与规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》部令 第37号；
- (2) 《国务院关于加强环境保护工作的重点意见》，（国发【2011】35号）；
- (3) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，（国发【2005】39号）；
- (4) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》，（环发【2012】134号）；
- (5) 《土壤污染防治行动计划》（国发【2016】31号）；
- (6) 《大气污染防治行动计划》（国发【2013】37号）；
- (7) 《水污染防治行动计划》（国发【2015】17号）；
- (8) 《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》的通知（发改环资【2016】1162号）；
- (9) 《甘肃省2016年大气污染防治工作方案》的通知（甘政办发【2016】

79 号);

(10)《甘肃省水污染防治工作方案(2015-2050年)》(甘政发【2015】103号);

(11)《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》(甘政发【2016】59号);

(12)《甘肃省生态功能区划》;

(13)《甘肃省生态保护与建设规划(2014—2020年)》;

(14)《全国主体功能区规划》;

(15)《国家环境保护“十三五”规划》,2016.12;

(16)《“十三五”生态环境保护规划》,2016.12;

(17)《全国生态保护与建设规划(2013-2020年)》(发改农经【2014】226号);

(18)《甘肃省地表水环境功能区划(2012-2030)》(甘政函【2013】4号);

(19)《甘肃省水功能区划》(甘肃水利厅、甘肃省环保局,2007年4月);

(20)《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》(环发〔2014〕65号);

(21)《甘肃省环境保护厅关于加快开展全省涉自然保护区水电项目环境影响后评价的通知》(甘环便评字第〔2017〕177号);

(22)《甘肃省环境保护厅建设项目环境影响后评价文件备案程序(试行)》(甘环发〔2018〕19号)。

1.2.3 技术规范及标准

(1)《环境影响评价技术导则 总纲》,(HJ2.1-2011);

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》,(HJ2.2-2018);

(3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》,(HJ2.3-2018);

(4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》,(HJ610-2016);

(5)《环境影响评价技术导则 声环境》,(HJ2.4-2009);

(6)《环境影响评价技术导则 生态影响》,(HJ19-2011);

(7)《环境影响评价技术导则 水利水电工程》,(HJ/T88-2003);

(8)《生态环境状况评价技术规范》,(HJ192-2015);

(9)《建设项目环境风险评价技术导则》,(HJ169-2018);

- (10)《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008);
- (11)《土地复垦技术标准》(国家土地管理局, 1994年);
- (12)《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.1-2008)。

1.2.4 参考技术文件

- (1)《天祝县哈溪河二级水电站工程补做环境影响报告书》(兰州煤矿设计研究院, 2015年3月);
- (2)《甘肃省环境保护厅关于天祝县哈溪河二级水电站工程补做环境影响报告书的批复》(甘环审发[2015]42号, 2015年6月18日);
- (3)《天祝县哈溪河二级水电站工程甘肃祁连山国家级自然保护区环境影响专题报告》(兰州煤矿设计研究院, 2015年2月);
- (4)《天祝县哈溪河二级水电站工程建设项目竣工环境保护验收调查报告》(天祝宇源水电开发有限责任公司, 2019年2月);
- (5)建设单位提供的其他有关资料。

1.3、评价标准

本项目环境功能区划与验收阶段没有发生变化,后评价阶段参照已批复的环境影响报告书的环境质量标准和污染物排放标准、验收阶段执行标准,有更新的标准执行更新标准。

1.3.1 环境质量标准

- (1)环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级标准,见表1-1。

表 1-1 环境空气质量标准二级标准 单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	污染物名称	标准限值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			标准来源
		小时平均	24 小时平均	年平均	
1	TSP	/	120	80	GB3095—2012 中的一级标准值
2	SO ₂	150	50	20	
3	NO ₂	200	80	40	

- (2)地表水均执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类标准,见表1-2。

表 1-2 地表水环境质量标准（摘录）

序号	污染物名称	标准值 (mg/L)	序号	污染物名称	标准值 (mg/L)
1	PH	6.5-8.5	9	硫化物	≤0.1
2	溶解氧	≥6	10	石油类	≤0.05
3	高锰酸盐指数	≤4	11	铜	≤1.0
4	化学需氧量	≤15	12	砷	≤0.05
5	生化需氧量	≤3	13	铅	≤0.01
6	氨氮	≤0.5	14	六价铬	≤0.05
7	总磷	≤0.1 (湖、库 0.025)	15	阴离子表面活性剂	≤0.2
8	挥发酚	≤0.002	16	粪大肠菌群	≤2000(个 / L)
标准来源		地表水环境质量标准 (GB3838—2002) 中的III类标准值			

(3) 声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准，其标准限值见表 1-3。

表 1-3 声环境质量标准 Leq[dB(A)]

类别	昼间	夜间
1 类	55	45

1.3.2 污染物排放标准

(1) 鉴于峡门河地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准，禁止设置排污口。生活污水拉运至天祝县哈溪污水处理厂处理，执行污水处理厂进水水质标准，主要指标限值见下表 1-4。

表 1-4 废水执行标准 单位: mg/L

污染物	pH	COD	BOD ₅	动植物油	石油类	氨氮	阴离子表面活性剂
执行标准限值	6.5~9.5	500	350	100	115	45	20

(2) 噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准，具体限值见表 1-5。

表 1-5 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: Leq[dB(A)]

类别	昼间	夜间
1 类	55	45

(3) 固体废物

一般工业固体废弃物执行《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及修改单 (2013 年 6 月 8 日) 的规定；危险废物执行《危险

废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的规定。

1.3.3 评价标准对比

本次后评价执行的污染物排放标准与原环评、验收阶段对比情况见表 1-6 和表 1-7。

表 1-6 环境质量标准对比一览表

环境要素	环境空气	地表水	声环境
原环评	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的一级标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中II类水质标准	《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准
验收阶段	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类水质标准	《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准
后评价	执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类水质标准	执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准
备注	一致	一致	一致

表 1-7 污染物标准对比一览表

污染物	废水	噪声	固体废物
原环评	《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)水质标准限值要求后综合利用,不外排。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)1类区标准。	/
验收阶段	执行污水处理厂进水水质标准。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)1类区标准。	/
后评价	执行污水处理厂进水水质标准。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)1类区标准。	《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单(2013年6月8日)的规定,危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597-2001
备注	有变化	一致	有变化

1.4、评价范围及因子

1.4.1 评价范围

本次后评价范围确定为本工程库区、拦河坝、电站厂房、生活区、施工区、坝址下游减水河段及其所涉及的影响区,原则上与工程环境影响评价范围和竣工环境保护验收调查范围相同。

(1) 生态评价范围

主要为水库区及库周地区、坝区及坝下游减水河段地区、施工区(施工现场、

弃渣场、砂石块石料场、取土场、施工营地及施工道路等)、防护工程(包括库区、坝区、厂区及生活区)等实施区域。

(2) 水环境评价范围

水库库区、坝址下游的哈溪河水域,为枢纽向上游延伸 2km 范围、厂房向下游延伸 1km 范围及枢纽与厂房之间的减水河段。

(3) 声环境评价范围

声环境影响调查范围以工程实施区为中心,重点调查运营期发电机组噪声对厂界外 150m 范围内的影响。

(4) 固体废物

运营期生活垃圾、危险废物的产生单元及处理处置去向。

1.4.2 评价因子

本次后评价的评价因子如下:

(1) 水污染源:调查水电站生活污水产生量、处理措施及排放去向。

(2) 地表水:主要因子包括 pH、溶解氧、COD_{Cr}、COD_{Mn}、BOD₅、氨氮、总磷、铜、锌、石油类、挥发酚、氟化物、铅、镉、砷、汞、六价铬、阴离子表面活性剂、硫化物和硒。

(3) 生态影响:水土流失、地形、地貌、植被、土壤侵蚀类别、植被覆盖率、生物多样性等。

1.5、评价重点

根据环境影响后评价的功能和性质,本次评价的重点是对项目运行后实际产生的环境影响以及污染防治、生态保护和风险防范措施的有效性进行跟踪监测和验证评价。通过本次评价,重点阐述以下几个方面的问题:

(1) 对比项目的实际建设情况,调查环境保护措施的落实,评估环境保护措施的有效性。

(2) 根据监测结果,评价区域环境变化,对原环评提出的环境影响预测进行验证,并再次进行环境影响预测。

(3) 论述项目建设对周围生态环境和区域地下水环境的影响,以及对自然保护区结构和功能的影响。

2、建设项目过程回顾

2.1、项目建设和运行概况

2.1.1 工程设计过程回顾

工程于 2013 年 5 月由武威市水利水电勘测设计院编制完成《武威市天祝县哈溪河梯级水电站可行性研究报告》，并与当月编制完成了《武威市天祝县哈溪河直沟至大窑沟河段水能开发规划报告》。

根据该批复可知：天祝县哈溪河二级水电站工程为引水径流式水电站，工程主要由引水枢纽、引水系统和厂区三部分组成，属V等小（2）型工程。电站安装有两台 800kW 的卧式水轮发电机组，总装机容量 1600kW，年均发电量 448 万千瓦时，正常蓄水位 2470.0m。

2.1.2 工程施工工程回顾

哈溪河二级水电站由天祝县电力局于 20 世纪 70 年代投资兴建，电站装机容量 800kW，由于机组运行时间长，效率低下，基本处于报废状态。2010 年，天祝宇源矿业有限责任公司对二级水电站进行了收购，并进行了改扩建，主体工程已于 2013 年 7 月底竣工，2016 年建设单位变更为天祝宇源水电开发有限责任公司继续建设，于 2018 年 6 月改扩建工程竣工；2018 年 7 月投入运行。

2.2、环境影响评价回顾

2.2.1 环境影响评价回顾

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和有关环境保护法规，天祝宇源水电开发有限责任委托兰州煤矿设计研究院对该项目进行环境影响评价工作，于 2015 年 3 月编制完成了《天祝县哈溪河二级水电站工程补做环境影响报告书》，2015 年 6 月 18 日原甘肃省环保厅以甘环审发【2015】42 号文对《天祝县哈溪河二级水电站工程补做环境影响报告书》进行了批复。

2.2.2 环境影响报告书主要内容

（1）工程概况

甘肃省天祝县哈溪河二级水电站位于天祝县境内的峡门河上，处于祁连山国家级自然保护区外围保护地带。主要建筑物由引水枢纽、引水系统、压力前池、压力管道、发电厂房、尾水渠等组成。设计引用流量 $7.0\text{m}^3/\text{s}$ ，设计水头 26m，

设计装机 1600kW，设计年发电量 $448 \times 10^4 \text{kW h}$ 。

电站运行时间从 3 月至 11 月共 9 个月，装机年利用小时数 2989h。电站任务仅为发电，无调节作用。

工程占地 1.33hm^2 ，占地类型为工业用地。根据自然保护区管理条例，禁止在保护区内采砂，但环评期间，电站改扩建已完成，并对开发河段河漫滩进行了砂砾石料开采恢复。工程总投资 1404.15 万元。电站管理人员 8 人。

(2) 环境现状评价

①、水环境：峡门河水质基本满足 II 类水域功能要求。

②、环境空气：根据现场调查，水电站尾水渠南侧有一个采砂场，占地 0.8hm^2 ，大气污染主要为扬尘，同时受哈溪——友爱村简易道路交通扬尘较大。

③、声环境：通过现场监测，监测点噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类区标准要求。声环境质量较好。

④、生态环境：评价区土地利用现状以草地和耕地为主，河流上游主要为天然植被，而河道两侧阶地上基本以人工植被为主，在评价范围内没有保护类的植物。评价区土壤类型主要为山地栗钙土，土壤侵蚀主要为轻度侵蚀。

(3) 环境影响分析

一)、施工期污染物回顾性分析

本工程主要是在原来电站的基础上进行了拆除、维修，材质上发生了变化，没有新增占地。

①、对水环境影响

施工期废水主要为生产废水和生活污水。施工废水禁止排入河道，需要进行处理后利用。通过现场调查及与工作人员交流得知，电站改扩建过程中的施工废水是经沉淀后再利用的，未排入峡门河；生活污水产生量较小，且收集较困难，因此生活污水直接泼洒，但未排入河道。

综上所述，施工期废水对峡门河水质未造成明显不利影响。

②、对大气和声环境影响

工程位于峡门河河谷，区域相对较开阔，枢纽工程距离两岸村庄等居民点较远。工程施工过程中产生的机械燃油废气排放及机械噪声对工程周围大气和声环境影响较小。同时，对于施工区及其附近的道路扬尘采取了洒水降尘措施。

③、对生态环境影响

A、对陆生植物的影响

该段河道二级电站建设区群系有冰草群系、白榆群系、锦鸡儿群系。群落有扁穗冰草+茵陈蒿群落、锦鸡儿+扁穗冰草群落、白榆+醉马草群落，主要植物有白榆、扁穗冰草、茵陈蒿、酸模、车前、锦鸡儿、蒲公英、醉马草、野草莓、阿尔泰狗娃花、赖草、大蓟。

电站建设过程中，主要因工程占地和施工临时占地造成地表植被的破坏，地表植被为当地常见的草本植物，无国家及地方保护物种。项目施工结束后对土地进行了平整，植被进行了恢复，根据现场走访调查及资料收集，建设单位对项目施工过程中的料场进行了整治，恢复到了开采前的平整状态；施工时 2 台拌合站基地也进行了清理，现场看不到拌合站痕迹。由于工程施工期相对较短，工程占地影响期短，随着施工结束影响基本可以消除。总体上，工程施工期对植物影响较小。

所以项目对区域陆生生态系统稳定性及完整性不造成影响。

B、对陆生动物的影响

工程施工期间受噪声和施工人员活动的干扰，可能使施工区小型啮齿动物数量减少，并且可能会迁徙栖息地，但在施工结束后，随着噪声和人为活动的减少，这种干扰随即消失，种群会很快恢复。

④、固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要为开挖土石方及施工人员生活垃圾。根据资料收集及现场走访调查，施工过程中没有设置弃渣场，改扩建过程中产生的废渣经过处理都作为了引水渠道南侧道路的垫方。施工人员生活垃圾经专用垃圾车运往垃圾填埋场处理。

⑤、对社会经济影响

该工程施工期大量的物资和人员的流动，项目资金的注入，以及施工队伍的消费等因素直接推动了施工地区的经济发展。

该工程施工期，除施工单位外，大部分民工在本地招募，通过参与施工和材料运输，给当地居民和农民增加收入；

工程施工所需的沙、砾石等大量物资，就近采购，促进了当地建材业的发展；

施工期间，物资、人员流动的扩大，带来丰富信息和先进的市场观念，有利于提高当地农民的商品意识。施工队伍在当地消费和工程资金的流动，对金融、

保险、运输、服务业、邮电、通讯等行业产生了一定的促进作用。

二)、运行期影响因素分析

①、水环境影响

A、对水文情势的影响

引水发电后，引流河段水量大量减少，部分时段将造成 0.93km 河段断流。电站运行期间，丰水期河道内将余有足够的水量，但平、枯水期电站全额发电将引用河道内全部水量，使河道干涸，若能保证河道内 $0.28\text{m}^3/\text{s}$ 的生态用水量，可使该段河道生态环境得以维持。

B、对地表水水质的影响

电站营运后废水主要为管理人员生活污水 ($0.32\text{m}^3/\text{d}$)。电站办公区为两层楼，楼内设有炉灶，但没有设置上下水管道。生活污水就地撒泼，自然蒸发，但未排入峡门河。环评建议建设单位在办公楼增加排水管道，且在厂区设置一座 2m^3 蓄水池，对生活污水进行收集，对蓄水池定期清理，且运往周围农田运作肥料。所以，电站运营期废水对地表水水质影响较小。

C、对地下水环境的影响

电站运行期减水河段水量减少，根据地下水资源均衡方程，河流水量的减少对地下水水位有一定的影响。

电站管理人员的生活污水未经处理直接排放，虽未排入峡门河，但长期排水会对地下水产生一定的影响。

电站东南侧场地设有旱厕，且做了防渗，旱厕下渗水对地下水水质影响较小。

②、对大气环境的影响

电站运行发电后，厂房区、生活区及各值班室均采用电采暖、电炊，几乎不产生空气污染物，所以电站运行对大气环境影响较小。

③、对声环境的影响

在电站运行情况下厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1类功能区昼间和夜间标准要求。根据预测，距离厂界西南侧最近的居民点处噪声值为 31.0dB(A) ，叠加背景值后噪声值能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1类功能区标准要求。故本项目运营期间噪声排放对周围环境影响较小。

④、对生态环境的影响

电站枢纽河段和引水工程对浮游生物和底栖动物产生一定的不利影响；对鱼类栖息及鱼类的种质资源交流产生一定的不利影响；减水河段只要保持正常的生态下泄流量，对鱼类影响有限；尾水河段，由于水流加急，对鱼类栖息和摄食不利。通过采取切实可行的减免、保护措施，基本可以排除主要负面影响。

⑤、固体废物环境影响

电站营运期产生的固体废弃物主要是生活垃圾和设备检修产生的废抹布。生活垃圾按1.2kg/人d计，产生量为2.59t/a。根据现场调查，生活区未设置垃圾桶，生活垃圾随意丢弃，对周围环境造成一定的污染。环评建议生活区设2个垃圾箱，收集的垃圾定期运往哈溪镇垃圾填埋场处理。设备检修产生的废抹布量约5kg/a，交有资质的单位回收处理。营运期产生的固体废物对环境的影响不大。

⑥、对社会环境的影响

工程可为天祝县带来大量的财政税收，提供大量能源，对促进当地经济发展，改善基础设施条件和促进相关产业发展起到巨大的推进作用。

电站营运后每年将为天祝县提供 $448 \times 10^4 \text{kW h}$ 的廉价电力，在很大程度上解决了当地燃料不足的问题，可以以电代煤、以电代柴，保护森林资源、草地资源，缓解对生态环境的破坏和对环境空气的污染。

建设过程中需要大量的劳动力，可以为当地居民提供就业机会，增加居民收入。施工期施工人员的消费也将有利于当地乡村经济的搞活，提高人民群众的生活质量。此外，随着电站的建设，还将促进区域基础设施的建设，为当地居民生产、生活提供便利，为脱贫致富创造条件。

峡门河左岸引水系统南侧有耕地约 2.0hm^2 ，为了保证农田的灌溉，按照原有电站引水渠道灌溉口的位置，改扩建电站引水渠道留置了8处灌溉管孔。根据当地的灌溉情况，在春季和夏季灌溉2-3次，此时正是河流的丰水期，水量充沛，可以保证水电站运行的同时，也可以满足农田的灌溉条件。因此，电站运行期不会对农田灌溉造成影响。

(4) 环境保护措施及其效果

①、保护区环境影响减缓措施

运营期主要是严格管理工作人员，严禁进入保护区内进行盗伐、盗猎行为。厂房区不设置强光照明设备，避免对野生动物饮水造成影响。做好厂区的绿化、美化，建成绿色花园式生产生活区。

②、水环境保护措施

电站营运后废水主要为管理人员洗漱生活污水（0.32m³/d）。根据当地条件给办公楼增加排水管道，且在厂区设置一座 2m³ 蓄水池，对生活污水进行收集，对蓄水池定期清理，且运往周围农田运作肥料。

电站办公区东南侧已建防渗旱厕，建议建设单位对旱厕粪便进行定期清理，并运至农田运作肥料，由于旱厕做了防渗措施，粪便对地下水影响较小。

③、大气环境保护措施

电站运行发电后，厂房区、生活区及各值班室均采用电采暖、电炊，几乎不产生空气污染物，对大气环境影响较小。

④、声环境保护措施

电站运行时的噪声源主要是 2 台发电机，建设单位将发电机置于封闭厂房内，且对操作室进行了隔声防护，根据声环境预测结果，在电站运行情况下厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类功能区昼间和夜间标准要求。根据等声级线图，距离厂界西南侧最近的居民点处噪声值为 31.0dB(A)，叠加背景值后噪声值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类功能区标准要求。

⑤固废环境保护措施

水电站运行期产生的固体废弃物主要是生活垃圾和设备检修产生的废抹布。

水电站运行期间，工作人员为 8 人，生活垃圾产生量为 9.6kg/d，环评建议建设单位在生活区设置 2 个垃圾桶，收集的垃圾定期运往哈溪镇垃圾填埋场处理；根据同类电站类比，设备检修产生的废抹布量约 5kg/a，废抹布交有资质的单位回收处理。

⑥生态环境保护措施

A、植物保护措施

本方案设计在厂区内部四周及空闲地栽植油松共 30 棵。

B、野生动物保护措施

加强现有植被的保护，保证下泄生态用水；加强对施工人员环境保护和自然保护知识教育。

C、水生生态环境保护

必须保持水生生物适宜生存条件的下泄量，为水生生物特别是鱼类提供最基

本的摄食、栖息、繁殖、越冬空间；确保水生生物资源养护的各项经费特别是鱼类种质资源交流和水生生物监测措施的经费按时足额到位；严禁引进外来特质进行增、养殖，确保土著鱼类健康持续稳定的良性发展；根据专家意见及以往资料，黄羊河流域有祁连山裸鲤分布，祁连山裸鲤为甘肃省级保护鱼类，为了确保祁连山裸鲤的良性进化和健康发展，避免近亲繁殖和无法繁殖，确保土著鱼类健康、持续稳定的发展。在哈溪河二级电站运行后，每一年放流一次，连续放流 5 个周期，于每周期 5 月份进行放流增殖，每次放流不少于 2000 尾，在水电站溢流坝上下游进行放流。本电站的增殖放流依托张掖市临泽县的甘肃省渔业技术推广总站祁连雪冷水鱼良种繁育中心。

D、下泄水量保障措施

要求建设单位对溢流坝进行改造，在溢流坝上靠近河道底部处留设直径 0.13m 的无障碍下泄孔，并安装水电站下泄流量在线监控装置，同时与当地环保部门联网，保证生态水量的下泄。

⑦、社会环境影响减免措施

注意办公区的生活卫生，公共卫生设施应达到国家卫生标准和要求；

电站运行前必须在接压力前池的引水渠道上加盖预制板 110m，紧接盖预制板的渠道靠道路一侧设置铁丝护网 350m，保证人畜及野生动物的安全。

(5) 建议

①、强化工程运行管理，确保各项环保措施的落实和河段的水质监测，降低电站下游水质污染风险。

②、考虑到电站周边有当地居民及牲畜活动，为防止其不慎跌入渠道内，建议建设单位对引水渠及前池部分加盖预制板，确保人畜及野生动物安全。

③、建议电站业主结合当前国内、省内节能减排形势参加清洁发展机制（CDM 项目）市场活动，出售电站项目产生的温室气体减排量来改善项目的经济收益。

2.2.3 环评批复及其落实情况

2015 年 6 月 28 日，原甘肃省环保厅以甘环审发【2015】42 号文对《天祝县哈溪河二级水电站工程补做环境影响报告书》进行了批复，批复及其落实情况见表 2-1。

表 2-1 环评批复主要内容及落实情况

编号	批复主要内容	落实情况
1	<p>本项目位于黄羊河上游哈溪河分支峡门河上，电站河段从白杨台至大窑沟，引水线路及厂房建于友爱村和团结村之间峡门河的左岸友爱村。水电站设计水头 26m，动力渠长度 1.38km，引水流量 7m³/s，总装机容量 1600kW(2×800)，年发电量 448×104Kw h，年利用小时 2989 小时。项目总投资 1404.15 万元，其中工程环保投资 71.6 万元，占总投资的 5.10%。</p> <p>武威市发改委同意项目开展前期工作（【2011】武发改能源函字第 25 号）；项目属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修订）中的鼓励类，符合国家产业政策要求。经评估，经采取生态保护、污染物治理措施后，工程建设对环境的影响可接受。</p>	/
2	<p>《报告书》编制较规范，内容较全面，工程及环境内容清楚，环保措施总体可行，评价结论可信，可以作为工程环境保护设计、建设和环境管理的依据，同意批复。你单位要按照国家环保法律法规要求，认真落实《报告书》提出的各项环保措施，保证环保治理资金及时、足额投入，发挥环保投资效益，改善和保护环境。</p>	/
3	<p>严格落实水污染防治措施，做好废水的处理和回用工作。项目运营期含油污水收集后利用油水分离器处理，处理后进入蓄水池用于厂区绿化，废水排放水质应满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准限值；分离后的油品部分回收利用，其余部分委托有资质单位处理。生活污水由“化粪池+30m³蓄水池”进行收集、处理，经处理后用于周围农田堆肥。废水均不得外排。</p>	<p>满足要求，办公楼安装上下水管道，但未设蓄水池，旱厕改为水冲厕，建设有一座 50m³化粪池，生活污水经化粪池处理后直接由吸污车运走，未设蓄水池；设有油水分离器，含油污水经事故油池收集后，由油水分离器处理达标后用于绿化。</p>
4	<p>要重视噪声污染防治工作，选用低噪声设备，水轮机、发电机均布置在厂房内，固定基座，轴流通风机安装消声器，水泵间采用双层玻璃密闭门窗，泵类设备采取固定基座、安装消声器，总图布置时要考虑厂界噪声达标，并做好厂区绿化。厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准要求。</p>	<p>已落实，水轮机和发电机均选用低噪声设备，发电机、水轮机设置于封闭厂房内，发电机设置有固定基座，轴流式通风机安装了消声器，水泵间采用了双层玻璃，泵类设备安装了固定基座、消声器；平面布置考虑了场界噪声达标因素，厂区空闲区域进行了绿化；根据监测结果，项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准要求。</p>
5	<p>各类固体废弃物应按照国家有关规定进</p>	<p>已落实，在生活区设置了 2</p>

	<p>行分类处置，在暂存、运输和处置过程中要采取相应的环保措施，不得造成二次污染。油污抹布、发电机废油属危险废物（危险废物编号 HW09），油污抹布集中暂存，发电厂房内设置事故油池与贮油坑，应委托有资质单位进行处理。危废暂存设施满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）（2013 修订）要求。危险废物暂存、转移、运输必须执行转移联单制度，配备专用车辆，密封拉运，防止危险物流失、泄漏、扩散，做好安全防范工作。生活垃圾集中收集运到哈溪镇垃圾填埋场处理。</p>	<p>个垃圾桶，收集的垃圾定期云管网哈溪镇垃圾填埋场处理；设备检修时产生的废油抹布混入生活垃圾一同处理，根据《国家危险废物名录》（2016 年 8 月 1 日），混入生活垃圾的废油抹布已列入豁免清单，全过程可不按危险废物管理；发电机废油由废油桶收集后暂存于危废暂存间，危废暂存间位于厂区内西侧，面积为 15m²，地面采取防渗措施，满足“三防”、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 修订）要求；危险废物根据要求制订了危废管理制度，在实际运行过程中按制度执行转移联单制度，配备有专用车辆，密封拉运，防治危险物流失、泄漏、扩散。</p>
6	<p>为保护减水河段生态系统的功能结构、生态环境质量不受影响，必须严格落实《报告书》要求，在枢纽库区死水位以下设置无障碍生态下泄流量口，保证生态下泄流量不小于 0.28m³/秒，并按要求安装生态流量监控系统，并与当地环保部门联网。依托张掖宝瓶河增殖放流站进行增殖放流；在压力前池及引水渠道两侧设置围栏。</p>	<p>无障碍下泄孔已按要求设置，同时安装了下泄流量在线监控装置，并已与水利部门联网</p>
7	<p>严格执行《报告书》提出的各项环境管理与监控计划，做好事故的预防与应急预案，落实环境风险预案中的各项防范措施。强化员工的环境安全培训，防止发生环境污染和生态破坏事故。在变电站下设置 2m³ 事故储油池，保证事故状态废油不外排。</p>	<p>已落实环境风险源中的各项防范措施，并在变电站设置有事故油池。</p>
8	<p>请武威市、天祝县环境保护局加强项目建设期间的环境监督管理工作。你单位必须于本批复之日起 15 个工作日内将批准的《报告书》分别送至武威市、天祝县环境保护局。</p>	<p>/</p>
9	<p>工程建成后，须及时向武威市环境保护局申请试运行。根据国家《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收管理办法》等相关规定，试运行三个月内，须向我厅申请办理竣工环保验收手续，验收合格后方可正式投入运行。</p>	<p>已落实，本项目建成后已于 2018 年 10 月 21 日召开了建设项目竣工环境保护验收会议，验收组通过该项目通过竣工环境保护验收。</p>

2.3、工程竣工环保验收回顾

2.3.1 竣工环境保护验收过程回顾

天祝宇源水电开发有限责任公司于 2018 年 9 月委托白银蓝宇环境检测有限

公司对哈溪河二级水电站工程厂界噪声及周边敏感点进行了现场验收监测，对峡门河本电站段水质进行了监测。根据现场调查情况、验收监测情况、监测结果、验收技术规范、环评报告及其批复等相关内容，天祝宇源水电开发有限责任公司编制完成了《天祝县哈溪河二级水电站工程竣工环境保护验收调查报告》。并于2018年10月21日，天祝宇源水电开发有限责任公司在天祝县组织召开了天祝县哈溪河二级水电站工程竣工环境保护验收会议，成立了验收组验收组成员对项目环境保护“三同时”制度执行情况进行了现场检查，审阅了有关技术文件后，经认真讨论，同意该项目通过竣工环境保护验收。

2.3.2 竣工环境保护验收意见

2018年10月21日，天祝宇源矿业有限责任公司在天祝县主持召开了《天祝县哈溪河二级水电站工程竣工环境保护验收会议》并成立了验收组，验收组由武威市环境保护局、天祝县环境保护局、建设单位-天祝宇源矿业有限责任公司、环评单位-兰州煤矿设计研究院、验收监测单位-白银蓝宇环境检测有限公司及3名专家共10人组成。

验收组听取了建设单位对该项目环保“三同时”制度的执行情况、天祝宇源矿业有限责任公司、白银蓝宇环境检测有限公司对该项目的环境保护验收调查、检测情况的汇报，验收组成员对环境保护“三同时”制度执行情况进行了现场检查，审阅了有关技术文件，经认真讨论，形成以下验收意见：

(1) 工程基本情况

哈溪河二级水电站位于黄羊河上游哈溪河分支峡门河上，处于两河口——哈溪河桥段内，引水线路及厂房建于友爱村和团结村之间峡门河的左岸友爱村。

哈溪河二级水电站工程由天祝宇源矿业有限责任公司于2011年5月开工建设，至2013年7月主体工程竣工，因企业无法并网导致电站未投入运行。项目未批先建2015年3月，兰州煤矿设计研究院编制完成《天祝县哈溪河二级水电站工程补做环境影响报告书》；2015年6月18日，甘肃省环境保护厅以甘环审发【2015】42号文对《天祝县哈溪河二级水电站工程补做环境影响报告书》进行了批复。2018年6月工程竣工、2018年7月工程进入试运行阶段。

本工程共开发2.45km河道，任务仅为发电，无其它任务。

工程在原有工程的基础上进行了拆除、维修，材质上发生了变化，没有新增占地。工程主要包括主体工程、辅助工程、公用工程和环保工程等。本项目环境

保护投资主要包括生态保护与恢复、噪声防治、污水处理、固废处理等费用。据调查环评投资估算为 66.7 万元，实际环保投资为 74.4 万元，实际增加环保投资 7.7 万元。本工程实际投资变化主要为水土保持投资额比估算增加；另外增加了化粪池、吸污车拉运、厂房事故油池、危废暂存间的投资费用；环境监测投资，目前因验收仅监测了一期地表水质监测，后期运营过程中将按环评要求实施地表水质和水生生物监测。实际建设过程中环保投资大于环评估算投资，因此，本项目建设过程中各项环保措施的落实，有效降低了项目实施对环境的不良影响。

据调查项目技术资料与环保档案资料基本齐全，环保设施已按环评复要求基本建成并落实。

(2) 工程变动情况

原有工程与改扩建工程建设内容对比见表 2-2。

表2-2 改扩建工程建设内容对比一览表

工程类别	单项工程名称	原有工程内容	改扩建工程内容	备注
主体工程	引水枢纽	砂石土坝	由动力渠进口、进水闸、退水闸、泄洪冲砂闸、消力池、溢流堰、砼坝等组成，枢纽高度为 3.5m	原有工程已拆除，改扩建工程在原有工程地址上新建，目前已建成。
	引水渠道	土质明渠长 1.38km，深 1.5m，底宽 2.2m	混凝土明渠长 1.38km，底宽 2.2m，渠深 2m	
	压力前池	土质	由压力前池渐变段、虹吸式进水口、池箱、拦污栅、排沙闸、溢流堰组成	
	压力管道	2 根直径 1m 钢管	两管并列，钢管，长 61m，内径 1.4m	
	厂房	主厂房、副厂房	主厂房长 26.2m，宽 9.3m，由主机室及安装间组成，主机室有 2 台水轮机；副厂房长 20.8m，宽 7.5m	
	尾水渠	土渠，高 1.5m，宽 2m，长 400m	由尾水墩、反坡段、渐变段、尾水渠、护岸等组成，高 1.8m，宽 2.5m，长 400m。	
	变压器	电压由 6.3KV 升至 35KV	电压由 6.3KV 升至 35KV	
	输电线路	接入 5km 外的哈溪 35KV 变电所	接入 5km 外的哈溪 35KV 变电所	
辅助工程	办公、生活区	办公、生活地方为平房，位于厂房西侧	办公、生活地方为“L”型 2 层楼，位于厂房南侧	原有工程已拆除，改扩建工程在原有场地新建，目前已建成。
公用工程	给水	井水、泉水	井水、泉水	/
	供电	哈溪 35kv 变电站	哈溪 35kv 变电站	/
	供暖	煤炉	采用电采暖	/

续表2-2 改扩建工程建设内容对比一览表

环保工程	水污染防治	就地泼洒	厂区设水冲厕，建设1座50m ³ 化粪池，生活污水经化粪池处理后由吸污车运走	/
	噪声污染防治	/	对操作室已进行了隔声防护	/
	固废防治	随意丢弃	生活区设置了2个垃圾桶；设备检修产生的废抹布混入生活垃圾一起处理。	/
	生态保护	/	生活区栽植30颗油松	/

本工程环境影响评价工作开展时，工程主体已建成，因此主体工程无变更，无重大变更。其他变更如下：

- ①、旱厕变更为水冲厕；
- ②、生活污水处理方式及去向变更。

环评要求：在办公楼增加排水管道，且在厂区设置一座2m³蓄水池，对生活污水进行收集，对蓄水池定期清理，且运往周围农田运作肥料。验收阶段：生活污水经化粪池处理后，定期由吸粪车运走。

(3) 环境保护设施建设情况

①、废水处理设施

生活区两层楼安装了上下水管道，旱厕改为水冲厕，建设了1座50m³的化粪池，生活污水经化粪池处理后由吸污车运走。

②、废气

电站运行发电后，厂房区、生活区及各值班室均采用电采暖、电炊，几乎不产生空气污染物，所以电站运行对大气环境影响较小。

③、噪声

电站运行时的噪声源主要是2台发电机，建设单位将发电机置于封闭厂房内，发电机设置了减震基础。

④、固体废物

在生活区设置了2个垃圾桶，收集的垃圾定期运往距项目场地5km处的哈溪镇垃圾填埋场处理；汽轮机油废油桶暂存于危废暂存间，危废暂存间位于厂区内西侧，面积为15m²，地面采取了防渗措施，满足“三防”要求。

⑤、下泄流量

建设单位在溢流坝上靠近河道底部处留设了直径0.13m的无障碍下泄孔，并安装了下泄流量在线监控装置，已与水利部门联网，下泄流量能够保证至少

0.28m³/s 的生态用水量，满足环评报告提出的生态下泄流量要求。

⑥、生态措施

根据现场调查，建设单位已在厂区内部及四周空闲地栽植油松共 30 棵；并在厂区空闲地进行了绿化。

⑦、风险防范措施

A、防渗措施

根据本现场调查，本项目化粪池和危废暂存间作为重点污染防治区进行了防渗施工。本区域防渗措施参照《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）进行设计，采用复合衬层进行防渗处理。

B、其他措施防范措施

根据调查，电站建立了完善的水质监测及其通讯系统，当事故发生时，能迅速采取一定的调控措施，防止人民生产、生活受到影响。

试运营及今后运营期做好对储油设施周围截留沟的清理和疏导，保证其截留作用的发挥，并在变电站下和厂房均设了事故池，对溢流油品收集后交有资质的单位回收处理。

(4) 环境保护设施调试效果及落实情况

①、废气

电站运行发电后，厂房区、生活区及各值班室均采用电采暖、电炊，几乎不产生空气污染物，所以电站运行对大气环境影响较小。

②、废水治理设施调查

生活区两层楼安装了上下水管道，旱厕改为水冲厕，建设了 1 座 50m³ 的化粪池，生活污水经化粪池处理后由吸污车运走。

③、厂界噪声监测结果

根据监测结果可知，电站周边 200m 处敏感点噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区标准。

④、固体废物治理设施调查

哈溪二级水电站的固体废物主要为电站检维修产生的废油、废抹布及电站管理区/生活区产生的生活垃圾。

经调查，电站检维修产生的废油每年产生量为 0.5t，经电站危废暂存间暂存后定期交由有资质的危废单位处理处置；废抹布产生量为 2kg/a，与生活垃圾一

起处理；生活垃圾产生量为 5kg/d，定期运往哈溪镇垃圾填埋场处理。

环保部门认为建设单位已按环评报告及其批复要求落实了噪声、固废污染防治设施，原则同意噪声及固体废物通过竣工环境保护验收。

⑤、下泄流量

建设单位在溢流坝上靠近河道底部处留设了直径 0.13m 的无障碍下泄孔，并安装了下泄流量在线监控装置，已与水利部门联网，下泄流量能够保证至少 0.28m³/s 的生态用水量，满足环评报告提出的生态下泄流量要求。

⑥、生态措施

根据现场调查，建设单位已厂区内部及四周空闲地栽植油松共 30 棵；并在厂区空闲地进行了绿化。

⑦、风险防范措施

A、防渗措施

根据本现场调查，本项目化粪池和危废暂存间作为重点污染防治区进行了防渗施工。本区域防渗措施参照《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）进行设计，采用复合衬层进行防渗处理。

B、其他措施防范措施

根据调查，电站建立了完善的水质监测及其通讯系统，当事故发生时，能迅速采取一定的调控措施，防止人民生产、生活受到影响。

试运营及今后运营期做好对储油设施周围截留沟的清理和疏导，保证其截留作用的发挥，并在变电站下和厂房均设了事故池，对溢流油品收集后交有资质的单位回收处理。

（5）工程建设对环境的影响

据现场调查及验收调查结果可知，项目的建设对周边环境会产生一定的不利影响，建设单位依据《环评报告》、《环评批复》中提出的各项治理措施对各污染物产生点进行了有效治理，在废气、废水、噪声、固体废物、生态环境调查、风险防范措施调查验收调查期间均能做到达标排放及妥善处理处置，因此项目的建成运行对环境的影响较小。

（6）验收调查报告结论

按照国家环保部关于建设项目竣工环境保护验收的规定，天祝县哈溪河二级水电站工程基本落实了环评报告书及批复要求的各项环境保护措施，项目具备竣

工环境保护验收条件，建议通过竣工环境保护验收。

(7) 验收结论

一) 建设单位需进一步整改和完善的要求

①、完善环境保护管理机构及管理制度，保证污染治理设施稳定运行。

②、建设单位加强危险废物暂存间的日常管理及台账管理制度并做好危险废物暂存间的三防措施并设置事故围堰；生活污水与当地污水处理厂签订接纳协议；下泄流量依据要求设置规范；对压力前池、边坡进行生态恢复及边坡治理。确保电站运行过程中不发生环境风险。

③、尽快落实原环评及其批复的要求尽快在压力前池及引水渠道两侧设置围栏，并设置相关环境安全警示标牌。设置油水分离器，确保设备稳定运行。

二) 验收调查报告需完善内容

①、核实项目区环境敏感点变化情况。

②、完善环境保护措施调查，核实环境监测计划，完善相关图件、附件。

③、完善企业相关环境管理监控计划及管理规章制度的调查。

三) 总结论

经验收组核查，天祝县哈溪河二级水电站工程各项污染防治设施已基本按环境影响报告书及批复要求建成，建立了相应的环保管理制度。经白银蓝宇环境检测有限公司监测、调查噪声排放达到了相应的排放标准，固体废物均得到了妥善处理处置；废气措施、生态环境、风险防范措施均符合国家及甘肃省规定的建设项目竣工环境保护验收条件。验收调查报告编制规范，符合国家及甘肃省有关建设项目环境保护验收调查管理规定和技术规范，验收组同意该项目调查报告结论并通过竣工环境保护验收。待企业验收整改完成上述问题后向社会发布竣工环境保护验收调查报告并向环保部门进行备案。

2.3.3 整改工作

建设单位 2019 年 1 月安装了油水分离器，并按要求设立了危废暂存间标识标牌。

	
<p>危废暂存间标识</p>	<p>危废标志警示牌</p>
	
<p>油水分离器</p>	<p>引水渠道围栏</p>

2.4、环境保护措施落实情况

2.4.1 施工期环境保护措施落实情况

该水电站为改扩建工程，已于 2011 年 5 月开工建设，2013 年 7 月底竣工。工程区受人为干扰较小，环境质量状况较好。由于环评编制阶段工程已竣工，环评编制单位通过资料收集及现场走访调查，施工单位在施工阶段没有遗留较大环境问题，未发生施工扰民事件，因此，《天祝县哈溪河二级水电站工程补做环境

影响报告书》中未对施工期环境影响提出保护措施。

2.4.2 运营期环境保护措施落实情况

1) 生态环境保护措施

(1) 环评报告中要求的生态环境保护措施

①陆生生态环境保护措施

A、植物保护措施

选取乡土树种进行植物恢复,本方案设计在厂区内部四周及空闲地栽植油松共 30 棵。

B、野生动物保护措施

a、加强现有植被的保护,保证下泄生态用水。

环评建议建设单位在溢流坝上靠近河道底部处留设直径 0.13m 的无障碍下泄孔,并安装水电站下泄流量在线监控装置,同时与当地环保部门联网,保证生态水量的下泄。

b、由于该电站引水采用明渠,且紧靠河道北侧的山体,因此不会阻隔野生动物活动。如能保证河道内下泄生态用水,则不会影响野生动物饮水及觅食环境(由于河道紧邻哈溪——友爱乡村简易道路,受人为影响较为严重,野生动物饮水觅食一般不在峡门河,而在沟道内饮水觅食)。

c、加强对电站工作人员环境保护和自然保护知识教育。

②水生生态环境保护措施

水电站梯级开发项目的实施,导致该流域水生生态结构由完整而片断化,服务功能由整体而零碎化,使河流中原有的鱼类种群及区系组成分为两个群落,这两个群落之间很难交流基因,造成群落之间的近亲繁殖,遗传质量下降,甚至导致种群变异,直接影响土著鱼类的发展前景,为了保护土著鱼类资源,使其健康发展,必须采取切实有效地减免和补救措施,制定行之有效的管理计划。

a、必须保持水生生物适宜生存条件的下泄量,为水生生物特别是鱼类提供最基本的摄食、栖息、繁殖、越冬空间;

b、切实贯彻落实《中国水生生物资源养护行动纲要》精神,实现“谁开发谁保护、谁受益谁补偿、谁损坏谁修复”的水生生物养护制度,确保水生生物保护的各项经费按时足额到位;

c、严禁引进外来物种进行增、养殖,控制外来物种对土著鱼类的影响,确

保峡门河土著鱼类的健康、持续、稳定发展，维护内陆河峡门河流域的水生生态平衡，保护生物多样性；

d、根据专家意见及以往资料，黄羊河流域有祁连山裸鲤分布，祁连山裸鲤为甘肃省级保护鱼类，为了确保祁连山裸鲤的良性进化和健康发展，避免近亲繁殖和无法繁殖，确保土著鱼类健康、持续稳定的发展。在哈溪河二级电站运行后，每一年放流一次，连续放流 5 个周期，于每周期 5 月份进行放流增殖，每次放流不少于 2000 尾，在水电站溢流坝上下游进行放流。本电站的增殖放流依托甘肃省渔业技术推广总站祁连雪冷水鱼良种繁育中心。

(2) 生态环境保护措施实际落实情况

①陆生生态环境保护措施

A、植物保护措施

根据现场调查，建设单位已在厂区内部及四周空闲地栽植树松共 30 棵；并在厂区空闲地进行了绿化。

B、野生动物保护措施

根据现场调查，建设单位在溢流坝上靠近河道底部处留设了直径 0.13m 的无障碍下泄孔，并安装了下泄流量在线监控装置，已与水利部门联网，下泄流量能够保证至少 $0.28\text{m}^3/\text{s}$ 的生态用水量。

②水生生态环境保护措施

根据现场调查，建设单位在溢流坝上靠近河道底部处留设了直径 0.13m 的无障碍下泄孔，并安装了下泄流量在线监控装置，已与水利部门联网，能够保证水生生物适宜生存条件的下泄量，为水生生物特别是鱼类提供最基本的摄食、栖息、繁殖、越冬空间。

	<p style="text-align: center;">/</p>
<p style="text-align: center;">下泄孔</p>	<p style="text-align: center;">/</p>

	
在线监测仪	在线监测仪

2) 水土保持措施落实情况

(1) 环评报告中要求的水土保持措施

水土流失防治措施布置总体思路是：坚持分区防治、生态优先的原则，同时兼顾生态、经济、社会效益之间的关系，重点突出生态效益。根据工程所在区域地形地貌单元以及建设产生的水土流失特点划分水土流失防治区，并确定指导性防治措施，提出主导性防治措施体系，并根据侵蚀部位布置防治措施。

本工程水土流失防治将以工程措施与植物措施相结合、永久措施与临时防护措施相结合进行综合防治。同时，采用点、线、面相结合，全面防治与重点防治相结合，并配合主体工程设计中已有的水土保持设施进行综合规划，建立布局合理、措施组合科学、功能齐全的水土流失防治措施体系，实现方案的总体防治目标。

引水枢纽：在施工过程中对基础开挖临时堆放的土方采取草帘子覆盖、废石块覆压等临时防护措施。

动力渠道：动力渠道全长 1.38km，为明渠。二级水电站为矩形渠断面，C20 钢筋砼渠，渠道成型后断面宽度 2.2m，高度 2.0m，待渠道衬砌施工结束后，在接压力前池的引水渠道上加盖预制板 110m，紧接盖预制板的渠道靠道路一侧设置铁丝护网 350m，保证人畜及野生动物安全。

发电厂区：发电厂房修建在峡门河I级阶地上，本方案设计在厂区内部四周及空闲地栽植油松共 30 棵。

道路：工程区施工场地较宽阔，地形平坦，坡度较小。为方便施工，需在明渠段南侧修建施工和进厂相结合的临时道路长 2km。为了施工安全和减少尘土污

染，对因施工需要而占用的临时道路，在土层较厚的路段表面铺垫 20cm 厚的砂砾石约 1104 m³，待工程完工后进行平整铺垫，作为永久道路使用。

(2) 水土保持措施实际落实情况

引水枢纽：施工单位施工结束后对引水枢纽处场地进行了平整夯实、建筑垃圾及时清运；建设单位运营过程中对溢流坝下泄生态流量的动态监控、进水闸、退水闸的进行日常维护管理，确保其正常运行。

动力渠道：施工单位施工结束后对动力渠道沿线建筑垃圾进行了清运、场地进行了平整夯实；建设单位运营过程对引水系统进行了日常维护管理，确保其正常运行。

发电厂区：施工单位施工结束后对厂区进行了平整、覆土，建设单位在厂区内及其周围空闲地栽植油松共 30 棵。

道路：施工单位施工期间对临时道路进行洒水降尘，施工结束后进行了植被恢复。

	
<p>发电厂区绿化</p>	<p>引水渠道周边植被恢复</p>
	<p>/</p>
<p>施工道路恢复</p>	<p>/</p>

3) 水环境保护措施落实情况

(1) 环评报告中要求的水环境保护措施

电站营运后废水主要为管理人员生活污水 (0.32m³/d)。根据当地条件，考

考虑到电站运行期生活污水主要为管理人员的洗漱污水，且产生量极小，污水处理设备无法正常运行，环评建议建设单位在办公楼增加排水管道，并在厂区设置一座 2m³ 蓄水池，对管理人员生活洗漱污水进行收集，对蓄水池定期清理，且运往周围农田用作肥料。

(2) 水环境保护措施实际落实情况

生活区两层楼安装了上下水管道，旱厕改为了水冲厕，建设了 1 座 50m³ 的化粪池，生活污水经化粪池处理后经吸污车运至哈溪镇污水处理厂处理。

	
<p>水冲厕所</p>	<p>化粪池</p>

4) 大气环境保护措施

电站运行发电后，厂房区、生活区及各值班室均采用电采暖、电炊，几乎不产生空气污染物，对大气环境影响较小。

5) 声环境保护措施

电站运行时的噪声源主要是 2 台发电机，建设单位将发电机置于封闭厂房内，且对操作室进行了隔声防护。实际运行中，水电站已按照环评报告要求采了了厂房隔声等措施。

6) 固体废物处置措施

(1) 环评报告中要求的固体废物处置措施

水电站运行期产生的固体废弃物主要是生活垃圾和设备检修产生的废抹布。水电站运行期间，环评建议建设单位在生活区设置 2 个垃圾桶，收集的垃圾定期运往距项目场地 5km 处的哈溪镇垃圾填埋场处理；根据同类电站类比，设备检修产生的废抹布量约 5kg/a，废抹布交有资质的单位回收处理。

(2) 固体废物处置措施实际落实情况

生活垃圾及一般固废：项目场内生活区设置有 2 个垃圾桶，收集后的生活垃圾定期运往哈溪镇垃圾填埋场处理；设备维修时产生的废油抹布混入生活垃圾一起处理。

危险废物：发电机废油经废油桶收集后，暂存于危废暂存间内，危废暂存间位于厂区内西侧，建筑面积 15m²，地面采取了防渗措施，危废暂存间能够满足“三防”要求。

	
<p>垃圾桶</p>	<p>危废暂存间</p>

7) 环境风险防范措施

通过现场踏看，水电站采取的具体环境事故风险防范设施有：

(1) 建立完善的水质监测及其通讯系统，当事故发生时，能迅速采取一定的调控措施，防止人民生产、生活受到影响。

(2) 做好对储油设施周围截留沟的清理和疏导，保证其截留作用的发挥，并设事故池，对溢流油品收集后交有资质的单位回收处理。

	
<p>变电站围堰</p>	<p>油水分离器</p>

	/
事故油池	/

8) 环保投资落实情况

天祝县哈溪河二级水电站工程总投资为 1404.15 万元，环保总投资为 75.8 万元，约占总投资 5.40%。原报告环保投资情况与本次后评价调查的环保投资落实对比如表 2-3 所示。

表 2-3 天祝县哈溪河二级水电站环境保护投资统计表

序号	环评阶段		后评价阶段			
	主要治理措施	投资	主要治理措施	投资		
1	生活污水 处理	蓄水池	0.5	生活污水 处理	蓄水池	0.0
		收集管网	1.0		收集管网	1.0
		化粪池	/		化粪池	5.0
		吸污车拉运	/		吸污车拉运	1.5
2	防渗旱厕	1.0	防渗旱厕	/		
3	油水分离器	0.0	油水分离器	1.4		
4	变压器事故储油池	1.0	变压器事故储油池	1.0		
5	厂房事故油池	/	厂房事故油池	1.0		
6	隔声操作间	0.35	隔声操作间	0.5		
7	危废暂存间	/	危废暂存间	4.0		
8	垃圾桶	0.1	垃圾桶	0.1		
9	直径 0.13m 的无障碍下泄孔	2.0	直径 0.13m 的无障碍下泄孔	2.0		
10	下泄流量在线监控装置	1.0	下泄流量在线监控装置	1.5		
11	绿化	1.2	绿化	1.5		
12	运营期 环境保 护措施	引水渠预制板	2.2	运营期 环境保 护措施	引水渠预制板	2.0
		引水渠防护网	1.05		引水渠防护网	1.0
		警示牌	0.3		警示牌	0.3
13	环境监 测	地表水水质监测	6.0	环境监 测	地表水水质监测	2.0
		水生生物监测	2.0		水生生物监测	/
14	水土保持措施	47.0	水土保持措施	50.0		
总计环保投资		66.7	总计环保投资	75.8		

根据上表可知，后评价阶段的环保投资为 75.8 万元，相较于环评阶段的 66.7 万元增加了 9.1 万元，本工程实际环保投资变化主要为水土保持投资额较环评预

计值增加；另外增加了化粪池、吸污车拉运、厂房事故油池、危废暂存间的环保投资费用。

9) 小结

根据环保竣工验收调查报告和后评价调查和原环评提出的环保措施对比，工程基本落实原环评报告书提出的各项环保措施。

2.5、环境监测情况

2.5.1 原环评环境监测

原环评阶段对项目所在地地表水环境质量现状、声环境质量现状和水生生物进行了监测。

2.5.2 竣工环保验收监测

天祝县哈溪河二级水电站工程施工期间未委托有资质的单位进行相关的环境监测工作；运营期建设单位委托白银蓝宇环境监测有限公司对水电站工程段进行了地表水环境质量现状、场界噪声监测，并出具了《天祝县哈溪河二级水电站工程监测报告》（兰环检验字【2018】第 182 号）。

2.5.3 后评价环境监测

由于本项目竣工环境保护验收距离本次后评价时间较近，因此本次后评价环境监测引用项目竣工环境保护验收期间监测。

2.6、项目实际建设与原环评的差异及合理性

根据调查，天祝县哈溪河二级水电站工程在建设中地点、工程规模、建设内容等均与环评基本一致，主要变化情况有：旱厕、生活污水处理方式等。差异情况汇总及其合理性分析见表 2-4。

表 2-4 项目实际建设与原环评的差异及合理性分析一览表

序号	内容	环评阶段	后评价阶段	合理性分析
1	厕所	旱厕	水冲厕	环评阶段厕所为旱厕，生活污水拟泼洒处理。但旱厕改为水冲厕后，改环保措施不符合实际需要，且项目生活污水经化粪池处理后运至污水处理厂的处置可减少污染物的产生。变化合理
2	生活污水处理	在办公楼增加排水管道，且在厂区设置 1 座 2m ³ 蓄水池，对生活污水进行收集，对蓄水池定期清理后，运往周边农田作为肥料。	生活污水经化粪池处理后，定期由吸污车运至天祝县哈溪镇污水处理厂处置。	

2.7、公众参与

本次后评价各调查对象认真填写提交调查问卷，得到了公众的积极配合，达到了公众参与的目的。本次公众参调查共发放调查问卷 30 份，回收有效问卷 25

份其中：100.0%的调查公众认为项目运营期对峡门河及哈溪河水质不产生影响，工程运营过程中未发生环境污染事件或扰民事件，项目运营期对周边居民正常生活及工农业用水无影响，100%的调查公众对建设单位的环保工作满意。

水电站在做好环境保护与管理工作的同时，注重与所在地居民交流，建立良好关系，和谐相处，共同发展，以实际行动取得公众支持，同时取得经济效益、环境效益和社会效益。

3、建设项目工程评价

3.1、基本情况

3.1.1 项目名称、建设规模、建设地点和建设性质

- (1) 项目名称：天祝县哈溪河二级水电站工程
- (2) 建设单位：天祝宇源水电开发有限责任公司
- (3) 建设地点：黄羊河上游哈溪河分支峡门河上，处于两河口—哈溪河桥段内，引水线路及厂房建于友爱村和团结村之间峡门河的左岸友爱村。
- (4) 建设性质：改扩建（已建运营）
- (5) 工程规模：哈溪河二级水电站设计水头 26m，动力渠长度 1.38km，引水流量 $7\text{m}^3/\text{s}$ ，总装机容量 1600kw，年发电量 $448 \times 10^4\text{kw} \cdot \text{h}$ ，年利用小时 2989h。
- (6) 建设内容：由首部枢纽（动力渠进口、进水闸、退水闸、泄洪冲砂闸、消力池、溢流堰、坝体等）、引水系统（引水渠道、压力前池、压力管道等）、发电厂房（水轮机、发电机等）等组成。
- (7) 工程投资：工程总投资 1404.15 万元，环保实际投资 75.8 万元。
- (8) 劳动定员：电站管理人员 8 人。

3.1.2 地理位置与交通

哈溪河二级水电站位于黄羊河上游哈溪河分支峡门河上，处于两河口——哈溪河桥段内，引水线路及厂房建于友爱村和团结村之间峡门河的左岸友爱村。电站距武威市区西南方向约 70~80km，距天祝藏族自治县城西北方向约 160km，其中武威城区——哈溪镇为等级公路，哈溪——友爱村为乡村简易道路。具体工程位置图见附图 3-1。

3.1.3 流域规划概况

哈溪河属河西内陆河石羊河水系，是黄羊河的一级支流（项目水系图见图 3-2），发源于天祝藏族自治县境内的双龙山、磨脐山、黑沟山一线，源地海拔高程 4200m，出山口以上河长 6km，干流平均坡降 28.0%，控制流域面积 274km^2 ，来水量为黄羊河的 74%，多年平均流量 $2.83\text{m}^3/\text{s}$ 。哈溪河水能资源较丰富，对小水电开发建设具有一定潜力。

哈溪河梯级电站规划河段从两河口（直沟河与峡门河交汇口）——哈溪河桥（峡门河、哈溪河汇合处的哈溪镇桥），共规划了四级电站，沿地形从上而上，



图 3-1 河流水系图

分别为哈溪河一级、哈溪河二级、哈溪河三级、哈溪河四级水电站，规划符合2014年9月甘肃省水利水电勘测设计研究院重新核实了哈溪河梯级电站位置，确定哈溪河梯级位于黄羊河支流峡门河上。

该四级电站均采用渠道引水式开发。四级电站总装机 13200kw，年发电量 4144kwh。各级电站水能开发特性见表 3-1。

表3-1 哈溪河规划梯级电站水能开发特性简表

电站名称	开发方式	利用落差 (m)	净水头 (m)	引水流量 (m ³ /s)	装机容量 (kW)	年均发电量 (×10 ⁴ kW h)	利用小时(h)	建设情况
哈溪河一级电站	引水式	180	170	5.6	8600	2800	3270	未建
哈溪河二级电站	引水式	28.88	26	7	1600	448	2989	已建
哈溪河三级水电站	引水式	28	26	7	1500	448	2989	未建
哈溪河四级电站	引水式	28	26	7	1500	448	2989	未建
总计	/	264.88	78	/	13200	4144	8967	/

由于本河段处在深山峡谷，交通不便，开发条件艰苦，哈溪河一级水电站还未建设，只有二级水电站河段由天祝县电力局于 20 世纪 70 年代投资兴建，电站装机容量 800KW，由于机组运行时间长，效率低下，基本处于报废状态。2010 年，天祝宇源矿业有限责任公司对二级水电站进行了收购，并进行了改扩建。哈溪河三级、四级电站正在筹划中。

3.1.4 项目与甘肃省武威市非主要河流水电开发规划的符合性

2012 年 11 月兰州大学编写的《甘肃省武威市非主要河流水电开发规划项目环境影响报告书》中哈溪河上的梯级电站位于祁连山自然保护区缓冲区与核心区交界处，且装机容量为 1500kw，根据《中华人民共和国自然保护区条例》中对自然保护区保护要求的第三十二条规定：在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施，哈溪河梯级电站为禁止建设电站。2014 年 9 月，甘肃省水利水电勘测设计研究院受武威市发改委委托，重新核实了哈溪河梯级电站位置，确定哈溪河梯级电站位于黄羊河支流峡门河上，在水电开发流域规划之内，该项目符合武威市非主要河流水电开发规划。2015 年 2 月，甘肃祁连山国家级自然保护区管理局对哈溪河梯级水电站与祁连山国家级自然保护区位置的复函中确认了哈溪河二级水电站位于祁连山保护区哈溪自然保护站的 50、51 林班，在环

保部发布（环函【2014】219号）关于甘肃祁连山国家级自然保护区范围和功能区划中属外围保护地带，水电站项目为非污染类项目，根据《中华人民共和国自然保护区条例》，哈溪河二级水电站可以建设。因此，哈溪河二级电站的建设符合武威市非主要河流水电开发规划。

3.2、工程概况

3.2.1 工程任务及建设规模

（1）开发任务

天祝县哈溪河二级水电站为无调节引水式水电站，电站没有灌溉、航运、防洪等综合利用要求，开发任务是发电，以满足甘肃省电网及武威市、天祝县的持续、高速增长的电力、电量需求。

（2）建设规模

《天祝县哈溪河二级水电站工程补做环境影响报告书》（甘肃省环境科学研究院，2007.5）中天祝县哈溪河二级水电站建设规模为：电站总装机容量 1600kW，单机容量 800kW，年发电量 448×10^4 kW h，工程等别为V等，工程规模为小（2）型，永久性主要建筑物级别为5级，次要建筑物为5级。

经过本次后评价调查情况可知：天祝县哈溪二级水电站工程等别为V等，工程规模为小（2）型，永久性主要建筑物级别为5级，次要建筑物为5级。实际装机容量为 1600kW，包含两台发电机组。因此，工程建设等级、装机规模与工程核准批复一致，无变化。

3.2.2 主要项目组成

1) 电站平面布置

二级电站引水枢纽建于距二级电站厂房上游约 1.45km 的河道上，工程主要由引水枢纽、进水闸、退水闸、引水渠道、泄洪冲砂闸、前池、压力管道、电站厂房及开关站、尾水渠等几部分组成，输电线路利用原有线路。工程总平面布置见图 3-2。

2) 主要工程建设内容

（1）环评阶段工程建设内容

①引水枢纽

引水枢纽是在原来的引水枢纽地址上新建的，引水枢纽由动力渠进口、进水

闸、退水闸、泄洪冲砂闸、消力池、溢流堰、砼坝等建筑物组成，枢纽建筑物长度 100m，枢纽高度 3.5m，初步规划二级电站正常蓄水位为 2470.00m。

②引水系统

电站采用渠道输水，引水明渠全长 1.38km，布置在左岸阶地上。引水渠设计流量 $7.0\text{m}^3/\text{s}$ ，采用 C20 钢筋砼渠，矩形断面，底宽 2.2m，纵坡 1/500——1/1000，渠深 2m，渠身厚度 12cm，渠身进行全断面衬砌并采取防渗措施。引水渠道与压力前池之间有一条跨渠道路。

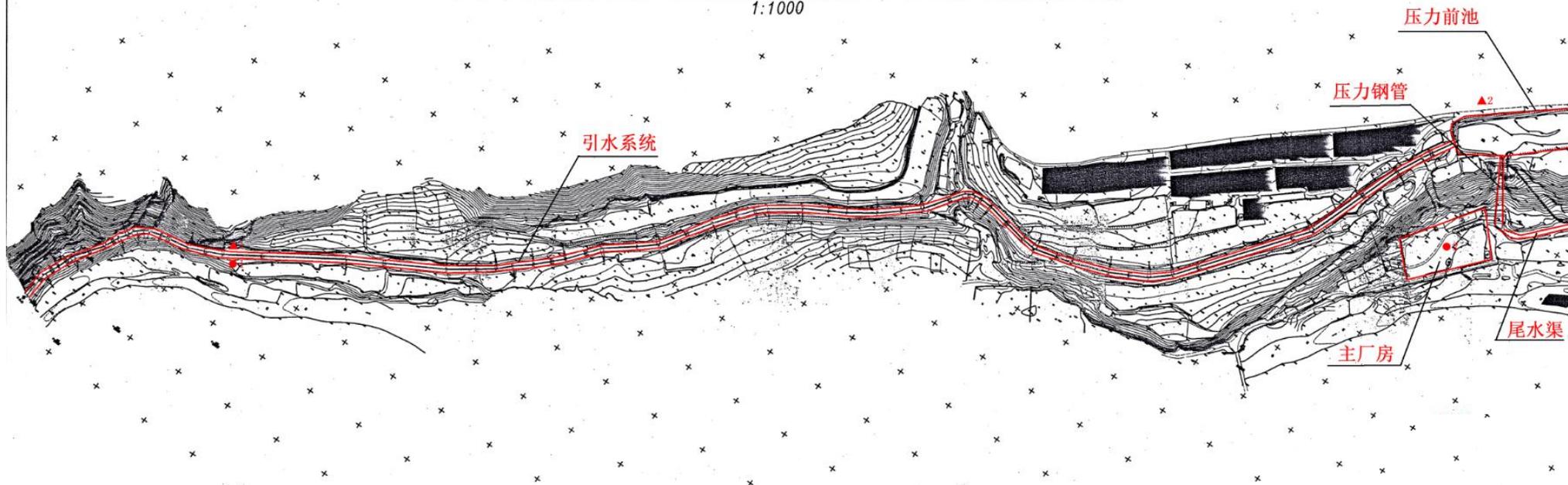
③压力前池

压力前池主要由压力前池渐变段、虹吸式进水口、池箱、拦污栅、排沙闸、溢流堰组成。

电站引水渠道末端与压力管道通过压力前池连接，利用虹吸式进水口将发电水流引入压力管道。虹吸式进水口的体形按照《水电站引水渠道及前池设计规范（SL/T205—97）》设计，喉道高度 1.0m，宽度 2.0m，经计算，淹没深度为 1.42m。喉道底部高程根据规范要求，选取在正常水位以上 10-20cm。前池顶部高程和前

哈溪河二级电站 平面布置图

1:1000



引水渠控制点坐标1				引水渠控制点坐标2				引水渠控制点坐标3				引水渠控制点坐标4				引水渠控制点坐标5				引水渠控制点坐标6				渠道主要工程特性表					
控制点	桩号	X	Y	桩号	渠底	渠宽	渠深	备注																					
1P1	4145873.7407	353337.2522		1P1	4145875.4513	353401.8017		1P1	4146124.6523	353619.1781		1P1	4146287.1061	353791.8790		1P1	4146404.2279	353851.1728		1P1	4146412.5503	354016.2333		1	1+000	2.50	1.50	0.50	明渠段
1P2	4146290.5448	353558.1127		1P2	4146262.5597	353458.2937		1P2	4146174.8790	353679.2339		1P2	4146290.8202	353811.1154		1P2	4146297.2604	353964.0185		1P2	4146425.2910	354151.5253		2	1+000	2.50	1.50	0.50	压力钢管
1P3	4146111.8201	353516.1387		1P3	4146261.8159	353471.3978		1P3	4146145.8190	353612.2142		1P3	4146228.4479	353813.5237		1P3	4146446.8979	354111.5618		1P3	4146466.8979	354111.5618		3	1+000	2.50	1.50	0.50	明渠段
1P4	4146237.2308	353563.8912		1P4	4146290.0250	353446.2918		1P4	4146165.8123	353712.4299		1P4	4146161.2342	353812.2694		1P4	4146427.7226	353911.1077		1P4	4146523.8817	354217.0732		4	1+000	2.50	1.50	0.50	明渠段
1P5	4146368.8048	353597.8891		1P5	4146301.0378	353473.1878		1P5	4146180.0524	353732.2750		1P5	4146332.8008	353815.4038		1P5	4146401.4550	354011.0750		1P5	4146523.8817	354217.0732		5	1+000	2.50	1.50	0.50	明渠段
1P6	4146393.2546	353533.3246		1P6	4146302.9855	353461.8387		1P6	4146258.1462	353765.4813		1P6	4146248.3912	353806.6267		1P6	4146329.3877	354012.0806		1P6	4146523.8817	354217.0732		6	1+000	2.50	1.50	0.50	明渠段
1P7	4146383.2546	353536.2522		1P7	4146309.8264	353454.8357		1P7	4146320.2181	353789.4809		1P7	4146372.8702	353815.7945		1P7	4146401.0207	354014.5495		1P7	4146523.8817	354217.0732		7	1+000	2.50	1.50	0.50	明渠段

说明:
1.本图尺寸单位: 米(m);
2.比例尺: 1:1000

甘肃省水利水电勘测设计研究院			
院址	兰州市	院址	兰州市
院长		总工程师	
副院长		副总工程师	
总工程师		副总设计师	
设计室		制图	
审核		校对	
设计日期	2017.08	设计日期	2017.08
设计号	6200187	图号	1111-可研-图-01

图 3-2 平面布置示意图

池段渠道顶高程相同。

压力前池渐变段长 15m，池身段长 32.37m，进水口段长度 14.0m。

压力前池净宽 4.0m，总宽度 6.8m，虹吸式进水口间距 1.2m。

压力前池溢流堰顶高程高出正常水位 5cm，溢流堰长度为 20m，堰面形式采用“WES”实用堰，当宣泄最大来水时，经计算堰上水头为 45-50cm。

为了排除前池淤沙和放空前池，在压力前池最低段设置排沙闸，闸孔为 1.5×1m。前池秒换水系数 83.15，满足规范规定的 50-100 的要求。

④压力管道

压力管道布置于峡门河左岸Ⅲ级阶地前缘，地形呈阶梯状，采用两管并列布置形式，钢管长 61m，管道内径 1.4m。

⑤厂房

电站厂房由主、副厂房组成，电站主副厂房均为新建，副厂房设于主厂房上游侧，长 20.8m，宽 7.5m，共分为两层，下层布置电缆夹层、滤水器、孔压机室、水泵室等，上层布置高压开关柜室、中控室、厂用变室等。

主厂房由主机室及安装间组成，长 26.2m，宽 9.3m，主机室装有 2 台水轮机，机组间距为 9m。主机室地基为河床砂砾石，四周为钢筋砼水下墙；安装间是厂房安装、检修设备的主要场所，其宽度同主厂房，安装间底板高程与主厂房发电机层楼板同高；安装间与主厂房之间设置沉降缝一道；集水井布置在机组中间空腔内。

在主副厂房内安装慢速 10t 电动桥式起重机，可沿厂房全长调运，满足机组安装或检修期间使用。

⑥尾水渠

电站尾水渠是在原来尾水渠的地址上新建的，由尾水墩、反坡段、渐变段、尾水渠、护岸等组成，高 1.8m，宽 2.5m，长 400m。尾水墩、反坡段采用钢筋砼结构；渐变段由 M10 水泥砂浆砌石砌筑；尾水渠采用 C15 现浇砼。

⑦输电线路

沿用原有工程已有输电线路。

(2) 后评价调查工程情况

根据本次后评价调查中的现场实际情况：

①引水枢纽

引水枢纽由动力渠进口、进水闸、退水闸、泄洪冲砂闸、消力池、溢流堰、砼坝等建筑物组成，同环评阶段一致。

②引水系统

电站采用明渠引水，引水渠道布置在峡门河左岸阶地上，采用 C20 钢筋砼渠，渠身进行全断面衬砌并采取了防渗措施，与环评阶段一致。

③压力前池

压力前池主要由眼里前池渐变段、虹吸式进水口、池箱、拦污栅、排沙闸、溢流堰组成，建设内容同环评阶段一致。

④压力管道

压力管道布置于峡门河左岸Ⅲ级阶地前缘，地形呈阶梯状，采用两管并列布置形式，建设内容同环评阶段一致。

⑤厂房

电站厂房由主、副厂房组成；电站主厂房由主机室及安装间组成，主机室装有 2 台水轮机；电站副厂房设于主厂房上游，共分为两层，下层布置有电缆夹层、滤水器、孔压机室、水泵室等，上层布置高压开关柜室、中控室、厂用变室等。电厂厂房同环评阶段一致。

⑥尾水渠

电站尾水渠由尾水墩、反坡段、渐变段、尾水渠、护岸等组成，建设内容同环评阶段一致。

⑦输电线路

任然沿用原有输电线路，同环评阶段一致。

通过现场调查及资料查阅：天祝县哈溪河二级水电站工程主要建筑物及其建设内容基本与《天祝县哈溪河二级水电站工程补做环境影响报告书》基本一致，与《天祝县哈溪河二级水电站工程竣工环境保护验收调查报告》一致，主体工程未发生重大变更。

3.3、工程占地、水库淹没情况

3.3.1 工程占地及搬迁情况

原有电站建设之前占地类型为荒山地，改扩建项目建设是在原有电站场地新建，没有新增占地，所以工程占地类型属工业用地。工程占地分永久占地和临时

占地，占地面积 1.33hm²，其中永久占地 1.33hm²，临时占地 1.0hm²，临时占地包括在永久占地里，占地统计见表 3-2。

表3-2 工程占地面积统计表 单位：hm²

项目区	占地性质	占地类型	总计	备注
		河滩阶地		
引水枢纽	永久占地	0.02	0.02	/
引水系统		0.3	0.3	/
压力前池		0.07	0.07	/
厂房区		0.3	0.3	/
尾水渠		0.08	0.08	/
施工道路		0.56	0.56	/
临时施工厂区	临时占地	(0.7)	(0.7)	现永久占地
临时道路		(0.3)	(0.3)	
总计		1.33	1.33	/

工程区内无居民点和重要设施，不存在移民问题。

3.3.2 水库淹（浸）没及补偿情况

由于二级电站为明渠引水，在河道进水口建有溢流坝，其中淹没占地约为 0.02hm²，淹没占地为河滩地，不存在当地居民点以及农作物种植土地。

3.4、料场、渣场设置情况

3.4.1 料场设置情况

环评阶段：设置有料场 1 处。

实际现场调查：天祝县哈溪河水电站在建设期间设置有 1 处料场，现建设单位已对其进行了恢复，恢复到了施工前的平整状态。

3.4.2 渣场设置情况

(1) 实际土石方情况调查

天祝县哈溪河二级水电站工程的实际土石方情况如下：电站主体工程总工程量为 4.60×10⁴m³，其中土石方开挖 1.93×10⁴m³，砂砾垫层 0.025×10⁴m³，土石方夯填 1.93×10⁴m³，砼及钢筋砼浇筑 0.4×10⁴m³，浆砌、干砌石 0.27×10⁴m³，砖砌体 416m³。土石方平衡见表 3-3。

表 3-3 土石方平衡表 单位: $\times 10^4 m^3$

工程项目	土石方开挖	土石方填筑	弃渣
引水枢纽工程	0.12	0.02	0.10
引水系统工程	0.00	0.07	-0.07
压力前池	0.15	0.04	0.11
厂房区工程	1.56	0.65	0.91
尾水渠	0.10	0.05	0.05
施工道路	0.00	1.10	-1.10
合计	1.93	1.93	0.00

(2) 实际渣场设置情况

后评价通过调查,天祝县哈溪河二级水电站工程实际未设置渣场,产生的废渣全部作为引水渠道南侧道路的垫方。

3.5、施工营地布置情况

根据调查项目施工过程中枢纽施工临时房屋布置在枢纽左岸台地,厂房及压力前池施工临时房屋布置在厂房左岸台地,分别设有生活房屋和仓库。完工后建设单位已对其进行了生态恢复。

3.6、实际环境影响

3.6.1 环境空气影响

电站投入运营后,冬季供暖采用电暖设备,生活均采用清洁电能,不会对周边大气环境产生污染。电站运行期生活能源以电能为主,不产生废气排放。

3.6.2 水环境影响

运营期本项目水污染源主要为职工生活污水,生活污水中主要污染物为COD、BOD₅、SS、氨氮等。生活污水经化粪池处理后,通过吸污车运至哈溪镇污水处理厂处理。水污染物排放情况如下表所示:

表 3-4 废水污染物排放情况

废水项目	产生方式	产生量 (m ³ /d)	主要污染因子	处理方式	去向或回用途径	处理后水质
生活污水	连续	0.32	COD、BOD ₅ 、动植物油、石油类、氨氮、LAS、pH	化粪池	通过吸污车运至哈溪镇污水处理厂	执行污水处理厂进水水质标准 (COD \leq 500mg/L、BOD ₅ \leq 350mg/L、动植物油 \leq 100mg/L、石油类 \leq 15mg/L、氨氮 \leq 45mg/L、LAS \leq 20mg/L、pH6.5~9.5)

对于库区水体,通过定期打捞、加强管理和宣传教育等方式,保护水体。通过引用竣工环保验收时监测数据,电站上下游水质除石油类超标外,其余各项指

标均能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准。石油类对照断面超标,超标倍数为 6.1,下游监控断面超标,超标倍数仍为 6.1,因此,本项目无含油污水排放,对石油类指标无贡献。

通过竣工环保验收时地表水监测结果可知,上游库区与下游尾水的温度基本一致。天祝县哈溪河二级水电站在正常运营期无调节能力,滞留时间较短,水库水温与天然水温的差异较小。

3.6.3 噪声污染分析

电站运行过程中噪声主要来自发电机组和泵等设备产生的机械噪声,实际运行中,电站按照环评报告要求采取了厂房隔声等措施。通过监测,厂区边界噪声和声环境敏感点噪声分别小于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类区限值要求和《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类区限值要求,电站运营对厂界、敏感点噪声影响较小。

3.6.4 固体废物分析

运营期产生的固体废物主要有生活垃圾、维修废抹布和少量危险废物(废油、废油桶等),固体废物产生情况见下表 3-5 所示。

表 3-5 固体废物产生量表

项目	产生量 (t/a)	处理方式
生活垃圾	2.59	经厂区垃圾桶收集后定期运至当哈溪镇垃圾填埋场处置
设备维修废抹布	0.005	同生活垃圾一期运至哈溪镇垃圾填埋场处置
危险废物(废油等)	少量	设置危险废物暂存间,定期交由有资质单位进行处置

厂区配置有生活垃圾桶,对平时生活垃圾进行收集,定期送往哈溪镇垃圾填埋场进行有效处置;设备维修废抹布场内收集后,同生活垃圾一同运至哈溪镇垃圾填埋场处置;危险废物定期交由有资质单位进行处置。因此,固体废物对周围环境影响小。

3.6.5 生态影响

(1) 对项目区域植被的影响

根据调查结果,调查区植被以旱地农作物、水浇地群落所占面积最大,其次为裸地,山杨居第三,赖草次之。与环评阶段相比,主要植被类型未变化,扁穗冰草占地面积减少,赖草和针茅占地面积大幅度增加,山杨占地面积增加较多。植被类型增多,面积增大,对生态为有利影响。在实地调查中未发现国家和甘肃

省重点保护植物，与环评阶段对比，植物变化不大。

(2) 对项目区域野生动物的影响调查

据调查，调查区野生动物分布区域性很强，野生动物集中分布在山区腹地，即保护区的缓冲区及核心区。由于保护区实验区及外围保护地带受人为活动影响和自然生存条件限制，野生动物分布很少或活动范围很小，尤其在人类活动比较集中的河谷区域，野生动物活动很少。

据建设单位及哈溪自然保护站反映：二级电站与哈溪河一级电站开发河段环境状况有很大的差异，由于一级电站道路一直未通行道路，受人类活动影响较小，偶尔有保护动物出没，但二级电站工程区靠近哈溪——友爱乡村简易道路，受人类活动影响较大，野生动物基本不在工程区内出没。

(3) 对峡门河水生生物的影响调查

水电站的建成，同种鱼类被水电站分为两个种群，而这两个种群之间几乎无自然交流基因，久而久之，会造成近亲繁殖，鱼类遗传质量下降，对鱼类的种质资源交流产生一定的负面影响。

由于该水电站开发河段本身为贫营养型水体，故不会造成水体富营养化。减水河段如若下泄生态量不足，可能会影响浮游生物的生长和繁殖。

减水河段如保持正常的生态下泄流量，对底栖动物几乎无不利影响。

(4) 对项目区域土地利用的影响调查

项目调查范围内土地利用状况为：耕地、草地、林地、工矿仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、城镇村及工矿用地，所占比重除林地增加外，其他均为微小变化，调查区土地利用以耕地、草地、林地为主，较环评阶段土地利用现状以耕地、草地和裸地为主，增加了林地比例，大大减少了裸地比例，对生态环境为有利的影响。

(5) 对项目区域土壤侵蚀的调查

与环评阶段对比，极强侵蚀、强度侵蚀比例均大幅度下降，中等侵蚀、轻度侵蚀比例增大，微度侵蚀比例大幅度增大，随着植被面积的增大，项目区域土壤侵蚀以微度侵蚀为主，为有利影响。

(6) 对祁连山自然保护区的影响调查

整体上来说项目对自然保护区生态环境影响甚微，生态系统结构仍能维持稳定并动态地逐步恢复其功能、调整其结构，对保护区周围环境及调查范围内居民

生产生活等不产生明显的有害影响。

电站主要分布在保护区外围保护地带，在电站施工期和运营期，对野生动物的数量有较小影响类。

电站影响范围内的植被为当地常见种类，而且在当地分布较为普遍，根据植被类型调查结果，植被数量（面积）有所增加，因此，工程的实施对保护区植物多样性为有利影响。

工程占压植被均位于地形河谷地带，虽然不利于野生动物栖息、觅食，植被的损失不会对野生动物生存环境造成影响。

3.6.6 社会影响

(1) 人群健康

天祝县哈溪河二级水电站工程建设期间，按照国家有关规定，积极采取了针对性措施，保护施工队伍和库区人群健康。根据调查，库区周围村庄未发生与库区蓄水相关的传染病爆发疫情。

(2) 居民生产与生活

天祝县哈溪河二级水电站运行后，多年平均发电量 $488 \times 10^4 \text{kW h}$ ，为当地工业发展提供了能源基础，增加当地财政收入。同时加快了农村电气化建设的步伐，为天祝县农村实施以电代柴工程提供了部分能源，从而可起到改变农村能源结构的重大作用。工程的实施对增加森林覆盖率，减少水土流失，减轻空气污染，逐步恢复生态环境有重要的现实意义。

4、区域环境变化评价

4.1、自然环境简况

4.1.1 流域环境现状

黄羊河是内陆河石羊河的一条支流，源地海拔高程 4200m，出山口以上河长 41.6km，干流平均坡降 29.7%，流域形状为扇形，两岸均系高山，上游牧草茂盛，森林覆盖植被良好，中游局部地方有牧草和森林，中下游地区光山秃岭，黄土裸露，植被较差。上游主要支流有哈溪河和峡门河，其中峡门河为主要支流，是黄羊河主要来水河道，哈溪河、峡门河在天祝县哈溪镇桥汇合，距黄羊水库上游 25km 处。

峡门河位于黄羊水库上游，黄羊水库位于武威市区东南 40km 的黄羊河上，1960 年 11 月基本建成蓄水，坝址在凉洲区中路乡水峡口处，上游河道长 21km，宽 15~75m，平均坡降 20%，集水面积 828km²，水库以下河流沿水峡口自然河道下泄，再与沿途沟岔汇流后，由黄羊河渠首控制引入渠道灌溉，水库至渠首河流长 7.2km。汛期有部分洪水沿河道下泄汇入石羊河，下游有 312 国道和兰新铁路跨越通过。

峡门河属河西内陆河石羊河水系，是黄羊河的一级支流，发源于天祝藏族自治县境内的双龙山、磨脐山、黑沟山一线，峡门河从西向东穿流于群山峡谷之中，全长约 30km，源地海拔高程 4200m，出山口以上河长 6km，干流平均坡降 28.0%，控制流域面积 274km²。水源主要依靠大气降水和冰雪融化补给，流量受季节及雨量控制，来水量为黄羊河的 74%，多年平均流量 2.83m³/s。峡门河水能资源较丰富，对小水电开发建设具有一定潜力。

4.1.2 气象

黄羊河流域深居大陆腹地，属大陆性气候。流域上游地处高寒，相对而言降水较丰、蒸发较小，下游走廊平原干旱少雨，蒸发量较大。降水蒸发变化在该地区垂直分带性很强，总的趋势是降水量随海拔高程的升高而增大，蒸发量则是随海拔高程的升高而减小。

工程河段附近没有气象资料，除降水外，均以天祝县地面气象站的气象要素为主，以供工程设计参考。主要气候特征见下表 4-1。

表 4-1 天祝县气象站主要气候特征表

序号	气象要素	气象数值
1	多年年平均气温	1.4℃
2	极端最高气温	29.2℃
3	极端最低气温	-30.0℃
4	平均年降水量	271.7mm
5	平均年蒸发量	1680.7mm
6	最大冻土深度	166cm
7	年平均风速	4.3m/s
8	最大风速	22.3m/s
9	平均日照时数	2657.0h
10	最大积雪深度	11cm
11	年主导风向	NNW

4.1.3 地形地貌

峡门河流域位处祁连山脉东段腹地，在地形上由西向东、由南向北逐渐变低，由一系列平行山岭和山间盆地组成，山脉呈北西～南东方向延伸，与区域构造线的方向一致。地貌单元按山势的相对高程又可划分为高山区、中高山区和低山丘陵区：高中山区为冷龙岭北麓，一般海拔在 3500m 以上，主要山峰在 4000m 以上，不少地方终年积雪，发育现代冰川；中高山区海拔一般在 3000～3500m 之间，相对高差 300～600m，山顶地势平缓开阔；低山丘陵区海拔为 2000～3000m，山间盆地及沟谷较为发育，沟与梁相间，呈以梁为主的垅岗地形，山梁走向受树枝状的沟谷所控制，梁顶呈弧形或平台形，较为宽阔平坦。

峡门河河谷大部分呈较为宽阔的“U”型谷，局部为狭窄的“V”型谷。白杨台以上河段两岸人烟稀少，只有少数游牧民，植被覆盖面积大，长有茂密林木；白杨台至哈溪镇河段两岸居民较多，有大片耕地。两岸支流及支沟呈羽状分布，切割深度大，一般延伸长 3～10km，沟脑高程 3600～4000m，沟底坡降较大，平时多数为干沟，逢雨季有短期洪流。

4.1.4 地层岩性

峡门河两岸及周边地区出露的地层主要有奥陶系、志留系、泥盆系、石炭系、二叠系、三叠系地层及第四系不同成因的堆积物，现简述如下：

(1) 奥陶系 (O)

①未分统奥陶系：呈断块状断续出露于柳条河、葫芦沟、双龙沟及华龙沟一带，北西西向分布。岩性主要有细碧玢岩、凝灰岩、细碧岩、安山玢岩、细碧凝

灰岩，夹黑色千枚岩、石英角斑岩和结晶灰岩等，为海相火山岩建造，厚度大于 2000m。

②下奥陶统车轮沟群上组（O1ch2）：主要出露于葫芦沟口至白杨台河段 左岸，右岸出露较少。岩性为变质砂岩夹板岩、砂砾岩、砾岩，顶部夹灰岩凸镜体，板岩中产腹足类及腕足类化石。为浅海相碎屑岩建造，具有以火山活动渐趋减弱，而正常碎屑沉积作用逐渐加强为特征的海退性质，厚度大于 2900m。

（2）志留系下统马营沟组（S1m）

主要出露于峡门河源头右岸，出露面积较小。岩性为灰黑色板岩夹浅变质砂岩，底部为砾岩，具较明显的沉积韵律，含丰富的笔石。为一套浅变质的浅海相地槽沉积物，以平行不整合覆盖于未分统奥陶系地层之上，厚度大于 1000m。

（3）泥盆系上统沙流水群（D3sh）

在峡门河右岸呈条带状分布，出露面积小，从峡门河上游经葫芦沟延至荒草沟一带，平面形态为中间宽、两头窄的梭形，北西西向展布。岩性为浅变质的紫红、灰绿、灰白色中厚层粗砂岩与细砂岩互层，夹砾岩、细砾岩、粉砂岩、砂质页岩和灰岩凸镜体，并常具斜层理、泥裂等构造。该套地层为湖泊相沉积建造，与下伏未分统奥陶系地层呈断层接触，厚度大于 300m。

（4）石炭系中～下统（C1-2）

在右岸峡门河、葫芦沟、荒草沟上游一线呈窄条带状零星出露，宽度 200～300m，上部为灰岩、页岩，下部为砂岩夹砂砾岩，为滨海相沉积建造，具有由南而北、从西至东由厚变薄的规律，厚度 27～95m。

（5）石炭系上统太原组（C3t）

在葫芦沟口附近峡门河两岸呈条带状出露，近南北向展布，左岸分布较多，右岸较少。岩性主要为页岩、石英砂岩、灰岩、泥灰岩，常含可采煤层，具有含煤建造与动植物化石交替出现的特征，反映了当时海陆交替的沉积环境，一般在后期渐转为以陆相为主的沉积。该套地层从西到东、由南而北由厚变薄，厚度 36～145m。

（6）二叠系（P）

①下统大黄沟群（P1dh）

在峡门河左岸以横梁山主山脊为中心呈连续的环形条带状分布，右岸仅在荒

草沟中段附近零星出露，岩性为细砂岩、粉砂岩、长石砂岩夹粗砂岩，向下粗砂岩增多，底部为砂砾岩，具有灰绿色、紫红色相间出现，分选差，具棱角，成分复杂及碎屑岩中常有较多云母等特征，反应了山间河流相的堆积特征。与下伏上石炭统太原组（C3t）地层呈平行不整合接触，厚度大于 150m。

②上统窑沟群（P2yg）

主要在峡门河左岸以横梁山主山脊为中心呈连续的环形条带状分布，为紫红色，偶见灰白、灰绿色，岩性为含砾粗砂岩与砂岩互层，夹粉砂岩，底部为砂砾岩，反应了早期湿热的气候转变为炎热干燥的气候环境，以湖泊相细碎屑岩建造为主的沉积特点。与下统大黄沟群（P1dh）呈整合接触，厚度大于 160m。

二叠系地层为内陆河流湖泊相的碎屑岩建造，在厚度上具有由南而北从厚至薄的变化；在岩石的颜色、粒度方面，由下至上从灰绿色、紫红色相间变为单一的紫红色，并略显由细变粗，组成了一个较完整的沉积旋迴。

（7）三叠系（T）

①中～下统（T1-2）

主要在峡门河左岸以横梁山主山脊为中心呈连续的环形条带状分布，右岸分布面积相对较小，仅在荒草沟上游、峡门河源头附近呈断块状出露，岩性为黄褐色粗砂岩夹绿色薄层细砂岩和黑色砂质页岩，向下为灰白色石英粗砂岩夹紫红色粉砂岩及砂质页岩。为湖泊相碎屑岩建造，与下伏上二叠统窑沟群（P2yg）地层呈平行不整合接触，厚度大于 500m。

②上统延长群（T3yn）

在峡门河左岸出露于横梁山主山脊一带，右岸主要在双龙沟下游至华龙沟上游一线呈条带状出露，宽约 1.5~3km。岩性为灰绿、黑色粗砂岩、细砂岩、石英砂岩及粉砂岩，向下渐夹黑色页岩，下部以页岩、炭质页岩为主，间夹细砂岩、粉砂岩及煤层，含炭质团块，页岩中产植物化石。颜色由上至下一般从灰绿到灰黑色，岩石的粒度也由粗变细，砂、页岩中有时含有菱铁矿、黄铁矿结核，说明该统属内陆湖泊至湖泊沼泽相的含有机质的砂页岩建造。厚度大于 150m，从南至北一般略具由厚变薄的趋势。

（8）上第三系甘肃群（Ngn）

主要分布于张义堡、哈溪一带，多为第四系地层覆盖，出露零星。上部岩性

为砖红色砂岩夹粘土质页岩或砂砾岩，下部为砖红色砂砾岩夹厚 0.2~0.3m 的砾岩，顶部可见具泥裂的粉砂质泥岩，为山麓~河流湖泊相沉积建造。与下伏下奥陶统车轮沟群上组（O1ch2）地层呈角度不整合接触，厚度大于 250m。

（9）第四系

①中更新统冲洪积物（Q2ap1）：零星出露于峡门河两岸高阶地前缘，岩性为含漂石砂卵砾石，颗粒成分为变质砂岩、花岗岩、石英岩、板岩、砂岩等，磨圆较好，多呈次圆状、浑圆状，分选性差，泥钙质半结胶。

②上更新统洪积物（Q3ap1）：主要分布于峡门河下游两岸Ⅲ级阶地，具二元结构，上部为粉质壤土，淡黄色，均匀，密实，局部见垂直节理，厚度 5~15m，地表多为耕地；下部为含漂石砂卵砾石，颗粒成分为变质砂岩、花岗岩、石英岩、板岩、砂岩等，磨圆较好，多呈次圆状、浑圆状，分选性差，结构密实，局部泥钙质微结胶，厚度 10~20m。

③下更新统风积物（Q3eol）：在哈溪、张义堡一带广泛分布于山坡及平缓山顶之上，岩性为风积黄土，淡黄色，均匀，多孔隙，稍密，可见水冲凹槽及孔洞，厚度 5~30m。

④全新统（Q4）

冲洪积物（Q4ap1）：主要分布于现代河床、漫滩及Ⅰ、Ⅱ级阶地，由含漂石的砂卵砾石夹砂层透镜体组成，无胶结，表部结构松散，下部较密实，厚度 10~15m。

洪积物（Q4pl）：主要分布于两岸冲沟及洪积台地，岩性主要为块石碎石土、含块石砂卵砾石、含碎石粉质壤土等，结构松散，无胶结，厚度因地而异，一般厚 5~15m。

崩、坡积物（Q4cd1）：主要分布于两岸坡脚及缓坡地带，岩性主要为块石碎石土、碎石土等，结构松散，无胶结，表层土含量较高，厚度因地而异，差异较大，最厚达 20m 以上。

4.1.5 地质构造

在区域大地构造上，工程区位处“祁、吕、贺”山字型构造的西翼，即祁连褶皱系，横跨北祁连加里东褶皱带和走廊过渡带两个二级构造单元，褶皱及断裂在加里东期至喜马拉雅期均有显示，在时间上具有一定的规律性，在空间上又反映

了不同的特征。

①空间上的特点：在北祁连加里东褶皱带内，褶皱和断裂都很发育。断裂多系高角度的走向逆断层，其走向与区域构造线方向一致，呈北西西向或东西向分布，一般规模大，影响范围广，多集中在走廊过渡带与北祁连地槽的衔接处。这些断裂一般都具有长期复活性质，褶皱多具狭长的“V”型形态。走廊过渡带内构造，线状分布性质远不如前者，具多向性。褶皱多呈比较宽缓的短轴状不对称形态，走向以近于东西向为主，并且具有明显的继承性，形成整个重叠盆地。断裂的规模一般较小而稀疏，方向不定，继承性断裂很少。

②时间上的特点：加里东期的构造以北西西向～东西向大型复式褶皱和走向逆性断裂为主，并伴随较大规模的两期岩浆侵入活动，是本区构造的奠基时期。海西～印支期构造运动不但继承了加里东期某些走向断裂，而且产生了近于南北向的新断裂。褶皱呈短轴状轴部偏南并向南凸出的弧形，轴向近东西。一些主要向斜显示了对加里东期向斜一定的继承性。燕山期构造运动远较前者为弱，形成以北东向为主的构造线，但也有近南北向和北西向构造的反映，褶皱形态多为短轴状。

4.1.6 物理地质现象

(1) 崩塌

在地壳强烈上升的深切峡谷内，岸边剪切裂隙比较发育，剪切裂隙与倾向下游的缓倾角结构面组合，将岩体切割成不稳定岩体，并由此而引起岸边岩体的崩塌，但规模较小。尤其在峡门河峡谷陡崖段，规模不大的崩塌堆积物分部较多，且颗粒大小悬殊、混杂，相互架空。

(2) 岩体风化

工程区位处高寒阴湿山区，岩性多为软硬相间的岩石，抗风化能力差异较大，根据本区气候特点，岩体以物理风化作用为主，表层一般无强风化岩体，仅在裂隙密集和断层通过处有强风化夹层，弱风化厚 8～12m，一般向阳坡厚于阴面坡。

4.1.7 水文地质

本区的地下水可分为基岩裂隙水和覆盖层间的孔隙性潜水两种类型。

孔隙潜水赋存于峡门河两岸冲沟和河床覆盖层中，受大气降水、山区融雪水补给。含水层为冲洪积含漂石砂卵砾石层，水量丰富，是河床主要含水层。坡积层及高阶地堆积物中含水微弱，常以泉的形式溢出。经对河水取样进行简分析，

其水质类型为 $\text{HCO}_3\text{—SO}_4\text{—Ca}^{2+}\text{—Mg}^{2+}$ 型水，对混凝土结构无硫酸盐腐蚀性。

基岩裂隙水主要分布在峡门河两岸岩体中，高程多在 2700m 左右，为石炭系及二迭系基岩裂隙水，水量小，以下降泉的形式溢出。

4.1.8 土壤与动植物

(1) 土壤

因受高山地貌的影响，山地土壤呈明显的垂直坡向性变化，由高到低可分为高山寒漠土、高山草甸土、亚高山灌丛草甸土、山地灰褐土和山地黑钙土、山地栗钙土等五个土壤带。

高山寒漠土：分布在 3800m 至雪线以下，年均温 -3.5°C ，年均降水 500mm 以上，生长稀疏高山垫状植物和地衣。

高山草甸土：分布在 3300-3900m 的阳坡、半阳坡，高寒潮湿，植被稠密。

亚高山灌丛草甸土：分布在 3200-3800m 的阴坡、半阴坡，植被主要是杜鹃和 高山柳。

山地灰褐土和山地黑钙土：分布在海拔 2500-3200m 的阴坡，半阴坡，较湿润，分布着寒温暗针叶林，而在阳坡则比较干燥，有祁连圆柏分布，大面积发育着山地草原。

山地栗钙土：分布在 2500m 以下的山谷盆地，主要由火绒草和禾本科杂草组成。

(2) 动植物

根据哈溪自然保护站的统计资料，哈溪自然保护站地处祁连山东段，植物资源丰富。区内共有高等植物 1311 种，其中，苔藓植物 3 科 6 属 6 种，蕨类植物 8 科 14 属 19 种，野生种子植物 84 科 431 属 1286 种；乔木 11 科 19 属 47 种，灌木 35 科 66 属 189 种，草本 75 科 378 属 1066 种，藤本 1 科 1 属 9 种；分布有国家二级保护植物 3 种；被列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》的有 17 种，包括兰科植物有 12 属 16 种。

林区内主要乔木树种以青海云杉为建群树种，间以少量的祁连圆柏、山杨、高山红桦等；灌木以高山柳、鬼箭锦鸡儿、杜鹃花属、唐古特瑞香、黑酸刺、金露梅、银露梅等为主。林区特点是：树种单纯，云杉占绝大部分；森林多与农田、草原、村庄交错相间，部分被分割成大小不等的块状。林区内野生中药材和矿产

资源丰富，主要中药材有羌活、秦艽、赤芍、大黄等。

野生动物资源丰富，据统计，有陆栖野生动物 229 种，其中兽类 47 种，鸟类 169 种，两栖爬行类 13 种。野生动物资源中，有国家重点一级保护动物 14 种，国家重点二级保护动物 39 种。如马鹿、马麝、雪豹、高山雪鸡、蓝马鸡及各种雕类等。

4.1.9 地震

工程区位于祁连山地震亚区河西走廊地震带的北部边缘区、青藏高原地震区的东北缘，属新构造运动强烈活动区，地震活动频次高、强度大。根据青藏高原东北缘 18 个强震震源机制解节面的统计资料，区内发震构造主要有三组：NW~NWW 向、NNW 向、NE~NEE 向，主压应力以 NE 向为主，优势方位为 NE20~50°；发震部位多集中在 NWW 向与 NNW 向活动断裂的交汇处及附近。1927 年 5 月 23 日的古浪大地震就发生在这一交汇部位，震级为 8 级，震中在冬青顶黄羊峡一带，破坏烈度为 XI 度，工程区距震中冬青顶 20~30km，为强震区，破坏烈度为 VIII 度，至今弱震频繁。

根据 2001 年 1:400 万《中国地震动峰值加速度区划图》，本区地震动峰值加速度为 0.3g，对应的地震基本烈度为 VIII 度，距工程区 8km 范围内无活动断裂，属区域构造稳定性较差地区。

4.1.10 径流

本次仅收集到峡门台水文站 1989 年 1 年完整资料，与同步的黄羊水库观测站资料进行月相关，相关系数为 0.97，插补出峡门台水文站 1948~2007 年（除 1949 年）59 年资料，进行频率分析计算，用矩法初估参数，采用 P-III 型曲线适线，峡门台水文站年径流设计成果见表 4-2。

表 4-2 峡门台水文站设计年径流成果表

均值	Cv	Cs/Cv	设计流量 Q (m ³ /s)				
			P=5%	P=25%	P=50%	P=75%	P=95%
2.83	0.25	3	4.21	3.32	2.80	2.37	1.87

设计年径流的年内分配，采用典型年法进行年内分配。根据选择典型年的条件、原则及工程设计的要求，选择确定黄羊水库观测站 1982 年为丰水年（P=25%）典型，2000 年为平水年（P=50%）典型，1998 年为枯水年（P=75%）典型，按比例缩放至峡门台断面。设计年径流的年内分配成果见表 4-3。

表 4-3 峡门台水文站设计年径流年内分配成果表

频率 P (%)	各月设计流量 Q(m ³ /s)												平均 (m ³ /s)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
25%	1.37	1.40	3.41	3.36	5.74	4.39	4.11	3.06	7.13	3.18	1.54	1.04	3.32
50%	0.81	0.70	0.92	2.03	3.43	4.74	2.03	6.75	7.20	2.52	1.31	1.16	2.80
75%	0.53	0.63	0.75	1.58	2.02	3.79	4.51	6.26	3.94	2.35	1.13	0.84	2.37

4.2、社会经济概况

哈溪镇位于天祝县西北部的磨脐山下，石羊河流域上游，地处甘青两省交接处，是甘肃河西农业区和青海北部牧业区的结合部，位居黄哈、古哈、哈毛、哈双公路的交汇中心，交通便利。哈溪镇辖 12 个行政村，76 个村民小组，5653 户，总人口 3807 人，是天祝县最大的建制镇，有汉、藏、蒙等 7 个民族。全镇总面积 509.8km²，其中：天然森林 189km²；草原面积 217km²；耕地面积 18.78km²。

评价区居民与减水河段居民饮用水源来自山上冰雪融水补给的井水、泉水，对峡门河水资源未进行居民饮用开发。

4.3、甘肃省祁连山国家级自然保护区概况

4.3.1 自然保护区地理位置

甘肃祁连山国家级自然保护区位于欧亚大陆腹地，地处青藏、蒙新、黄土三大高原交汇地带的祁连山北麓，南接青海省，北临河西走廊，东连永登县连城林场，西至玉门石油河，地理位置为东经 97°25′-103°46′，北纬 36°43′-39°36′，地跨天祝藏族自治县、肃南裕固族自治县、古浪、凉州、山丹、民乐、甘州、永昌 8 县（区），东西长 600km，南北宽 50-120km。

4.3.2 自然保护区性质

甘肃祁连山国家级自然保护区隶属甘肃省林业厅。甘肃祁连山国家级自然保护区是以保护祁连山的典型森林生态系统、野生动物及国家重点水源涵养林为主要目的的，集资源保护、科学研究、宣传教育、生态旅游和多种经营为一体，是典型的综合生态公益型、社会公益型的自然保护区。

4.3.3 自然保护区类型

甘肃祁连山国家级自然保护区以水源涵养林为主要保护对象，根据《国务院关于公布第二批国家级森林和野生动物类型自然保护区的通知》（国发【1988】30 号）和《自然保护区类型与级别划分原则》（GB/T14529-93），确定该保护区为：“自然生态系统自然保护区”类“森林生态系统类型自然保护区”类型，和

“野生生物自然保护区”类“野生动物类型自然保护区”类型。属超大型复合自然保护区。

4.3.4 自然保护区功能区划分

祁连山自然保护区总面积 2653023 hm^2 ，划分为三个功能区，即核心区、缓冲区、实验区，在保护区外围有外围保护地带 89.3 万 hm^2 （含在保护区总面积之内）。

（1）核心区

因保护区面积大，整体形状狭长，地形地貌复杂，人为活动相对分散，因而核心区相对分散。经区划，共有 10 个核心区，核心区总面积为 502284.2 m^2 ，占保护区面积的 28.5%。

区内森林基本未受人为干扰而处于原始或天然次生状态，灌木林也保存完好。同时包括大面积的冰川、雪山等天然湿地，还有国家重点保护野生动物的重要活动区域。

（2）缓冲区

为了避免人、畜活动对核心区的影响，使核心区受到更好的保护，将核心区外围的一个林班划为缓冲区。缓冲区面积为 376816 hm^2 ，占保护区面积的 21.4%。

（3）实验区

核心区、缓冲区之外的区域均为实验区。实验区总面积为 880899.8 hm^2 ，占保护区面积的 50.1%。实验区是现有居民生产生活活动的最主要区域，也是保护区最重要的经营管理活动区域。

4.3.5 自然保护区保护对象

甘肃祁连山国家级自然保护区以保护祁连山水源涵养生态系统、典型森林生态系统、野生动物为主要目的，集资源保护、科学研究、宣传教育、生态旅游和多种经营等为一体，是典型的综合生态公益型、社会公益型的自然保护区。保护对象主要为高山水源涵养生态系统、典型森林生态系统和野生动物。

（1）水源涵养生态系统

祁连山区以其面积广、海拔高截留了大量的地形雨（雪），其降水（包括冰雪融水）汇集形成的径流出山后就是河西走廊的“生命之源”。祁连山区丰富的森林、草原、湿地、冰川、雪山及其独特的地理环境形成了一个巨大的水源涵养复合生态系统，发挥了调节气候、保持水土、改善环境等生态服务功能，特别是通过冰川积雪贮存，森林、草原、湿地调节和地下水积蓄三个方面作用，具有显著

的涵养水源功能，成为内陆干旱荒漠区的“湿岛”。山区海拔超过 4000m 以上的地区终年气温在 0°C 以下，大气降水以积雪和冰川的形式保存在地面；随冰川的运动和气温的变化消融，汇集形成径流，这就是河西走廊的“高山水库”或“固体水库”。根据中科院寒旱所研究测算数据统计，保护区内黑河和石羊河流域冰川融水年均径流量为 $3.559 \times 10^8 \text{m}^3$ ，占黑河和石羊河流域出山径流量 $52.17 \times 10^8 \text{m}^3$ 的 6.8%。

另据石羊河山区调查研究表明，祁连山区的地表径流主要形成于海拔 3400m 以上的高山，亚高山地带，这一区域面积不到径流形成区总面积的 1/3，产流量高达 3/4；位于海拔 2400~3400m 的森林草原带，径流面积占一半，形成的径流量不到总径流量的 1/4。因此，祁连山水源地的保护重点应在海拔 3400m 以上的高山垫装植被和冰雪寒冻带、高寒草甸、高寒灌丛草甸带。

祁连山区的森林、草原、湿地能够增加大气下垫面的粗糙程度，降低地面温度，增加空气湿度，延缓了冰川、积雪的消融速度，而且容易使沿山体上升气流中的水汽形成地形雨，通过林草枯枝落叶、根系截留、阻挡等，在减小地表侵蚀、延缓汇流时间的同时，蓄积了大量水分，然后再缓慢释放出来，这是河西走廊的“绿色水库”。降水、冰雪融水下渗和通过植被作用形成了大量地下水，构成了河西走廊的“地下水库”。三大“水库”共同发挥水源调蓄功能，使祁连山成为河西走廊天然“高山水塔”和“心脏”，石羊河、黑河、疏勒河三大内陆河水系及 56 条支流就是走廊地区的大小动脉。因此，祁连山水源涵养生态系统是河西走廊富饶、稳定的基础，是祁连山国家级自然保护区首要重点保护对象。其中，发挥水源涵养作用的主要有冰川雪山、草原、森林及高寒湿地。

（2）典型森林生态系统

祁连山区的森林主要分布于石油河以东的祁连山北坡，建群树种主要有青海云杉和祁连圆柏，局部分布有油松、山杨、桦木等。

青海云杉是我国青藏高原东北边缘特有种，分布于我国青海、甘肃、宁夏、内蒙古等省（区），目前主要分布在祁连山和贺兰山两大山系。祁连山是青海云杉分布中心，尤其位于甘肃省境内祁连山北坡分布面积最广。

祁连圆柏属寒温性常绿针叶树种和我国青藏高原东北边缘特有树种，在四川北部、青海东部、甘肃河西走廊以南均有分布，集中分布于祁连山东段北坡甘肃境内，在阳坡形成优势林分。因此，祁连山北坡是青海云杉林和祁连圆柏林典型

生态系统的最佳保护区域。

此外，保护区还分布有 69.5 万余公顷灌木林，尤其是高山灌丛带或高山灌丛草甸带，灌丛枝叶繁茂，相互交织，覆盖度大，有较厚的苔藓层和丰富的伴生草灌植物，对冬季降雪的积存、春秋季节降雨的截留、春节冰雪融水的调节、四季气温的调节、野生动物的栖息等都有很重要的作用，在涵养水源、保持水土、防止冰川雪线上移，高山草甸下移，维护森林正常演替，保护生物多样性和高山生态环境等方面有重要意义。

(3) 国家重点保护野生动植物

保护区共有野生脊椎动物共有 28 目、63 科、286 种，其中，有国家一级保护动物 14 种（鸟类 8 种、兽类 6 种），国家二级保护动物 39 种（鸟类 26 种、兽类 13 种）。国家保护的有益或有重要经济、科学研究价值的动物（“三有”动物）135 种（两栖类 2 种，鸟类 121 种、兽类 12 种），甘肃省保护动物 6 种（鸟类 2 种、兽类 4 种），甘肃省保护的有益或有重要经济、科学研究价值的动物 24 种。动物中鸟类有 196 种、兽类有 58 种、两栖爬行类有 13 种，分别占甘肃省这些动物种数的 44.4%、42.3%、16.0%；占全国种数的 16.5%、10.7%、2.0%。动物是以起源于第三亚热带、温带干旱荒漠与草原的古北界地理成分为主，有古北界高地型地下成分的野牦牛，古北界东北亚界东北型地理成分等，东洋界地理成分有极少分布，总的特征是动物区系单调。

保护区分布有国家重点保护植物 8 种，其中，二级保护植物 4 种、三级保护植物 4 种。列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》的兰科植物 12 属 16 种。资源植物 83 科 299 属 820 种。植物区系地理成分复杂，含有温带和热带的多种地理成分：如北温带成分的杜鹃，温带亚洲成分的鬼箭锦鸡儿，东亚成分的星叶草，地中海成分的小叶鹰咀豆，旧世界温带成分的鲜卑花，泛热带成分，热带亚洲成分种中国特有成分等 13 个分布类型。其中北温带成分计 166 属，热带成分少。表明祁连山植物区系成分复杂，北温带成分占优势，热带成分仅有微弱影响。

4.3.6 自然保护区与工程相对位置关系

本工程位于“甘肃省祁连山国家级自然保护区”的外围保护地带，与甘肃省祁连山国家级自然保护区的位置关系见图 4-1。

4.4、环境敏感目标

工程周边重要敏感区有甘肃省祁连山国家级自然保护区以及友爱村、团结村

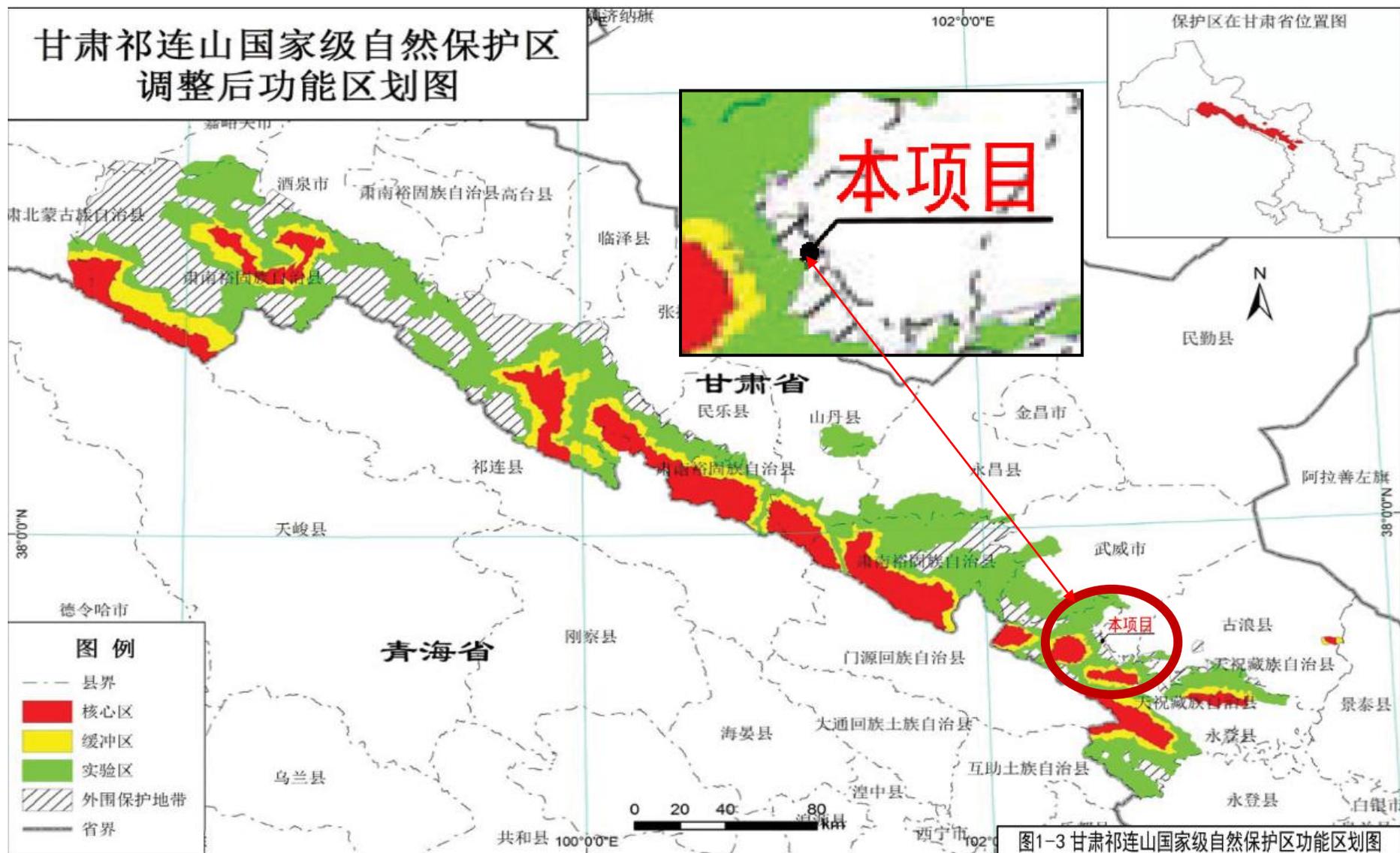


图 4-1 自然保护区与水电站工程位置关系图

村民，评价范围内涉及的环境保护目标见下表 4-4。

表 4-4 工程环境保护目标一览表

序号	环境要素	环评阶段		后评价阶段	保护要求
		保护目标	与电站关系		
1	水环境	水电站库区及坝址下游河段	库区-坝址至尾水段下游 1km	与环评一致	维护河段水体II类水域功能标准。
2	环境空气和声环境	友爱村村民 (1户)	位于厂房西侧，距主厂房 75m	与环评一致	环境空气满足《环境空气质量标准》一级标准；施工场界噪声和运营期声环境满足相应标准。
		团结村村民 (2户)	位于厂房南侧，最近一家距主厂房 150m	与环评一致	
		友爱村村民 (10户)	位于厂房北侧，最近一家距主厂房 95m	与环评一致	
3	生态环境	甘肃省祁连山国家级自然保护区	位于祁连山自然保护区外围保护地带	与环评一致	减少施工用地，降低对自然保护区的影响，保护自然保护区生态功能的完整性。
		峡门河水生生物	引水工程	与环评一致	减少运营期减水河段对渔业资源的影响

4.5、区域污染源变化

对比环评和验收阶段，天祝县哈溪二级水电站上下游除规划的梯级水电站外，评价范围内无新增污染项目，区域污染源较环评、验收阶段未发生变化。

4.6、生态

4.6.1 生态环境调查与分析

为了解项目建设及试运营对项目区域生态影响，本次验收邀请兰州大学专家进行了工程区域植被样方调查和遥感解译。

(1) 对项目区域植被的影响调查

① 植被类型调查

为了解本项目调查区域内的植被类型情况，本次邀请了兰州大学的专家采用遥感方式对区域内植被类型进行调查。植被调查参考科学出版社 2000 年出版的《中国植被类型图谱》中的分类系统进行。首先根据《中国植被区划》，获得规划区经过地区植被分布总体情况，再结合各行政区划单元或地理单元考察资料、调查报告以及长期野外积累的知识和经验，在遥感影像上确定各植被类型的图斑界线。判读工作专门邀请从事遥感影像解译的专家进行外业考察及室内绘图。采用 3S 技术对调查区域遥感数据进行解译，在植被分布的总体规律的指导下，

参考调查区域相关植被文字资料,根据影像上的纹理和颜色以及经验进行判读完成了植被类型数字化的制图,进行生态环境质量的定性和定量评价。本次评价遥感数据来源为 <http://landsat.usgs.gov/>美国地质勘探局的 Landsat8 数据,数据包括空间分辨率为 15m(全色波段)和 30m(多光谱波段),成像幅宽为 185km。时间序列为 2017 年 8 月中旬的三期遥感影像数据。利用 3S 技术对数据进行几何校正、波段组合、增强处理等预处理后,根据解译判读标志进行人机交互目视判读解译,并根据现场调查和植物群落样方调查结果对解译成果进行修正,以提取调查区域生态环境信息。根据实地调查和遥感卫星影像,调查范围内植被类型情况见表 4-5、图 4-2。

根据表 4-2 可知,调查区植被以旱地农作物、水浇地群落所占面积最大,其次为裸地,山杨居第三,赖草次之。与环评阶段相比,主要植被类型未变化,扁穗冰草占地面积减少,赖草和针茅占地面积大幅度增加,山杨占地面积增加较多。植被类型增多,面积增大,对生态为有利影响。

表4-5 调查范围内植被类型面积及比例

植被 型组	群落	2017 年	
		面积 (km ²)	比例 (%)
针叶林、阔叶林、 乔木	青海云杉	0.0486	0.60
	白桦	0.1552	1.91
	祁连圆柏	0.1758	2.16
	山杨	1.2297	15.11
	油松	0.0943	1.16
灌丛	青海杜鹃	0.0976	1.20
	沙棘	0.0487	0.60
	甘肃小檗	0.0396	0.49
	小叶蔷薇	0.0253	0.31
	山柳	0.1440	1.77
	卫茅	0.0921	1.13
草原	赖草	0.8632	10.61
	茵陈蒿	0.3180	3.91
	冷蒿	0.2971	3.65
	扁穗冰草	0.2675	3.29
	针茅	0.2861	3.52
	芨芨草	0.3639	4.47
人工植被	旱地农作物、水浇地	2.3255	28.58
无植被区域	采矿用地、居民区、公路、河流	1.2657	15.55
合计		8.138	100.00

②植物样方调查

根据当地的植被分布情况,为了确保调查样地尽可能多的包含项目区的各个

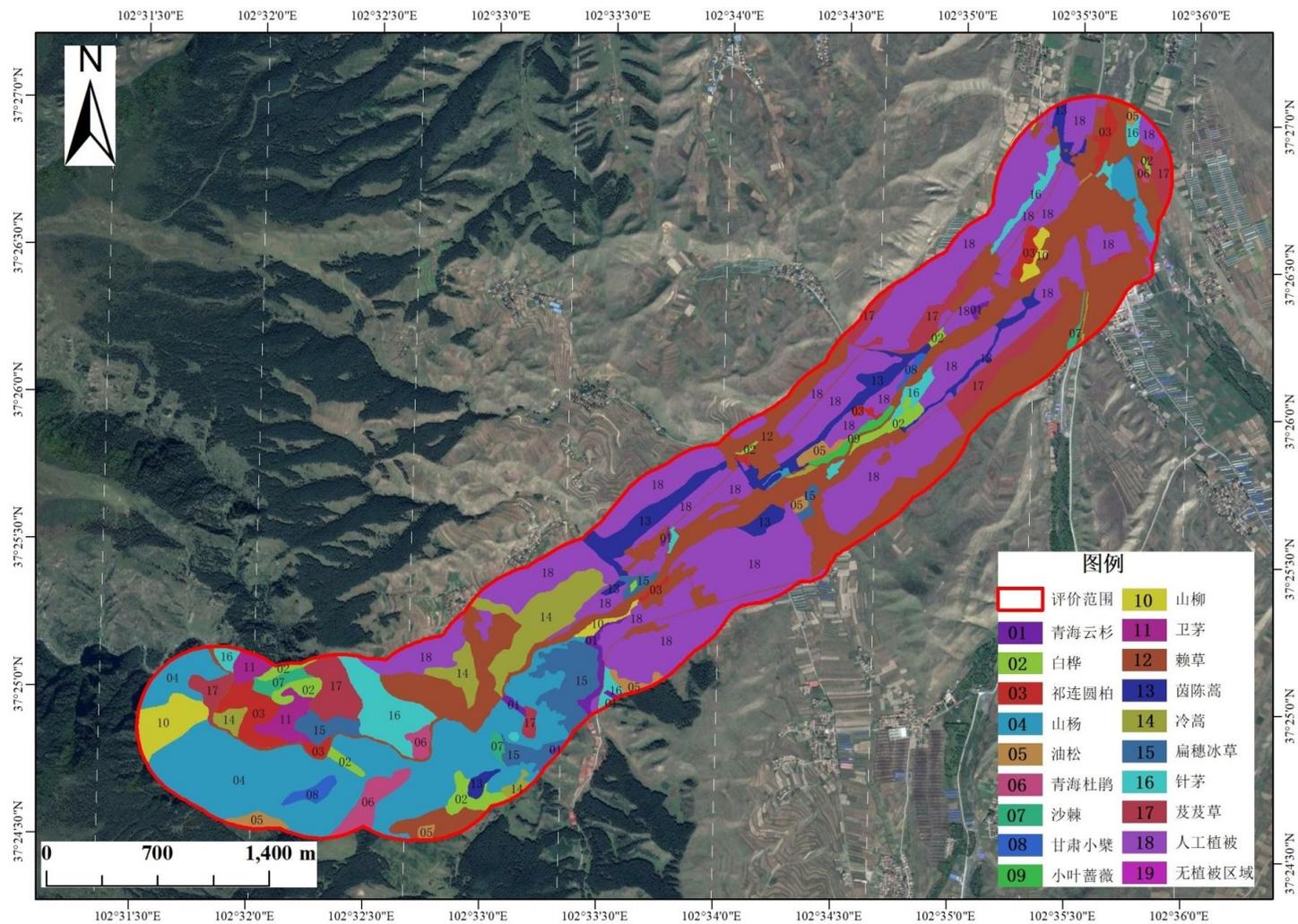


图 4-2 植被类型图

群落类型, 专家选择建设项目区河谷地带沿线具有代表性的天然植被类型进行样地布设调查, 最终在二级电站厂房区河谷北岸 150m 处具有代表性的地段设置了 3 个样方。样方调查结果见表 4-6、4-7、4-8。

表 4-6 样方调查登记表

位置	二级电站厂房区河谷北岸		样方号	1	时间	2019.8.25	
样方面积	1m×1m	经度	102°33'19.2"		纬度	37°25'36.2"	
海拔高度	2458m	坡向	半阴半阳坡	坡位	无	坡度	3
群落名称	扁穗冰草群落			土壤类型		山地草甸土	
样方周围环境	样地位于二级电站厂房区河谷北岸, 距离河流水体 50m 处, 水分条件差, 土壤贫瘠, 植被类型较为简单, 优势种为扁穗冰草, 该类群落在西北河谷地带较常见			主要植物		赖草、茵陈蒿、冷蒿、扁穗冰草、针茅、芨芨草	
植物	株/丛数	高度/cm	盖度/%		生物量/g	综合值	
	(相对值)						(优势度)
扁穗冰草	260 (77.38%)	5 (10.00%)	40% (50.00%)		150 (48.39%)	46.44 (1/7)	
赖草	1 (0.30%)	10 (20.00%)	5% (6.25%)		25 (8.06%)	8.65 (4/7)	
茵陈蒿	1 (0.30%)	10 (20.00%)	5% (6.25%)		15 (4.84%)	7.85 (5/7)	
冷蒿	40 (11.90%)	5 (10.00%)	20% (25.00%)		50 (16.13%)	15.75 (2/7)	
针茅	20 (5.95%)	5 (10.00%)	10% (12.50%)		40 (12.90%)	10.34 (3/7)	
芨芨草	10 (2.98%)	10 (20.00%)	<1% (不计入)		20 (6.45%)	7.36 (6/7)	
藏蒿草	4 (1.19%)	5 (10.00%)	<1% (不计入)		10 (3.23%)	3.60 (7/7)	
平均值	48 (14.29%)	7.14 (14.29%)	11.43 (14.29%)		44.29 (14.29%)		
合计	7	336 (100%)	50 (100%)	80% (100%)		310 (100%)	
群落总盖度 (%)		80%					
群落组成分析	从综合值可以看出, 扁穗冰草最高, 为 46.44; 其次是冷蒿, 为 15.75。以下依次为针茅 (10.34)、赖草 (8.65)、茵陈蒿 (7.85)、芨芨草 (7.36)、藏蒿草 (3.60)。大于平均综合度的仅有前 2 个, 样方内植物均为草本植物。结合环境条件综合分析, 群落组成具有明显的垂直性, 群落属于高山嵩草高寒草甸群落。该群落密度为 336 个/m ² , 单位生物量约为 310g/m ² , 香农威娜指数为 0.81, 属于低生物多样性。						

表 4-7 样方调查登记表

位置	二级电站厂房区河谷北岸		样方号	2	时间	2019.8.25	
样方面积	5m×5m	经度	102°33'49.7"		纬度	37°25'40.3"	
海拔高度	2441m	坡向	阳坡	坡位	无	坡度	8
群落名称	青海杜鹃+赖草			土壤类型	栗钙土		
样方周围环境	整个坡面以灌丛和草甸草原为主		主要植物	青海杜鹃、沙棘、甘肃小檗、小叶蔷薇、山柳、卫茅、赖草、茵陈蒿、冷蒿、扁穗冰草、针茅、芨芨草			
植物		株/丛数	高度/cm	盖度/%	生物量/g	综合值	
		(相对值)				(优势度)	
灌木	青海杜鹃	22(12.94%)	200 (11.88%)	20% (57.14%)	2500 (48.56%)	32.63 (1/11)	
	沙棘	4 (2.35%)	30 (5.94%)	5% (14.29%)	600 (11.66%)	8.56 (4/11)	
	甘肃小檗	3 (1.76%)	150 (29.70%)	5% (14.29%)	800 (15.54%)	15.32 (2/11)	
	小叶蔷薇	2 (1.18%)	150 (29.70%)	2% (5.71%)	700 (13.60%)	12.55 (3/11)	
	山柳	1 (0.59%)	95 (5.94%)	<1% (不计入)	200 (3.89%)	2.60 (9/11)	
草本	针茅	8 (4.71%)	20 (3.96%)	<1% (不计入)	25 (0.49%)	2.29 (10/11)	
	扁穗冰草	34(20.00%)	15 (2.97%)	1% (2.86%)	80 (1.55%)	6.85 (6/11)	
	芨芨草	32(18.24%)	10 (1.98%)	1% (2.86%)	75 (1.46%)	6.28 (7/11)	
	冷蒿	26(15.29%)	5 (0.99%)	<1% (不计入)	60 (1.17%)	4.36 (8/11)	
	赖草	36(21.18%)	15 (2.97%)	1% (2.86%)	100 (1.94%)	7.24 (5/11)	
	茵陈蒿	2 (1.18%)	20 (3.96%)	<1% (不计入)	8 (0.16%)	1.32(11/11)	
平均值		15.45 (9.09%)	45.91 (9.09%)	3.18% (9.09%)	468 (9.09%)		
单位值 (/m ²)		6.8			205.92		
合计	11	170 (100%)	505 (100%)	35% (100%)	5148 (100%)		
群落总盖度 (%)		75%					
群落组成分析	从综合值可以看出, 青海杜鹃最高, 为 32.63; 其次是甘肃小檗, 为 15.32, 以下依次为小叶蔷薇 (12.55)、沙棘 (8.56)、赖草 (7.24)、扁穗冰草 (6.85)、芨芨草 (6.28)、冷蒿 (4.36)、山柳 (2.60)、针茅 (2.29)、茵陈蒿 (1.32)。大于平均综合度的仅有前 3 个, 样方内植物分层明显, 分为灌木层、苔藓层。结合环境条件综合分析, 群落组成具有明显的垂直性, 群落属于千里香杜鹃寒温带绿灌丛群落。该群落密度为 6.8 个/m ² , 单位生物量约为 205.92g/m ² , 香农威娜指数为 1.95, 属于高生物多样性。						

表 4-8 样方调查登记表

位置	二级电站厂房区河谷北岸	样方号	3	时间	2019.8.25			
样方面积	5m×5m		经度	102°34'08.0"		纬度	37°25'42.7"	
海拔高度	2436m	坡向	阳坡	坡位	无	坡度	14	
群落名称	甘肃小檗+赖草灌丛群落			土壤类型	山地草甸土			
样方周围环境	水分条件差，土壤贫瘠，但植被类型较为复杂，优势种为甘肃小檗、赖草，呈斑块状分布，在西北河谷地带较常见			主要植物	甘肃小檗、青海杜鹃、赖草、扁穗冰草			
周围植被型	周围有岷江冷杉林、柳灌丛、阳坡为稀疏灌丛和草甸草原。							
植物		株/丛数	高度/cm	盖度/%	生物量/g	综合值		
		(相对值)					(优势度)	
灌木	甘肃小檗	6 (21.43%)	200 (43.96%)	30% (75.00%)	6000 (78.95%)	54.83 (1/4)		
	青海杜鹃	2 (7.14%)	60 (43.96%)	10% (25.00%)	2500 (19.74%)	23.96 (2/4)		
草本	赖草	13 (46.43%)	65 (4.40%)	<1% (不计入)	65 (0.86%)	12.92 (3/4)		
	扁穗冰草	7 (25.00%)	60 (7.69%)	<1% (不计入)	35 (0.46%)	8.29 (4/4)		
平均值		7 (25%)	113.75 (25%)	10% (25%)	1900 (25%)			
单位值 (/m ²)		1.12			304			
合计	4	28 (100%)	455 (100%)	40% (100%)	7600 (100%)	(100%)		
群落总盖度 (%)		40%						
群落组成分析		从综合值可以看出，甘肃小檗最高，为 54.83；其次是青海杜鹃，为 23.96。以下依次为赖草（12.92）、扁穗冰草（8.29）。大于平均综合度的仅有第 1 个，样方内植物分层不明显，主要为灌木层。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，群落属于洮河柳高寒灌丛群落。该群落密度为 1.12 个/m ² ，单位生物量约为 300g/m ² ，香农威娜指数为 1.22，属于高生物多样性。						

由样方调查结果可知，调查区有高等植物 4 门 57 科 153 属 347 种(见附录)，其中裸子植物门 2 科 5 属 10 种，被子植物门 44 科 134 属 322 种，其中双子叶植物纲 39 科 114 属 281 种；单子叶植物纲 5 科 20 属 41 种。木本植物 75 种，约占总物种数的 22%，其中木质藤本 6 种，高大灌木 60 种，乔木 9 种。木本植物主要分布在松科、柏科、杨柳科、蔷薇科。特有种 115 个，约占总物种数的 33%，隶属于 2 门 32 科 75 属。特有植物中木本植物 43 种，其中木质藤本 3 种，高大灌木 32 种，乔木 8 种。在实地调查中未发现国家和甘肃省重点保护植物。

与环评阶段对比，植物变化不大。

(2) 对项目区域野生动物的影响调查

① 野生动物分布

据调查，调查区野生动物分布区域性很强，野生动物集中分布在山区腹地，即保护区的缓冲区及核心区。由于保护区实验区及外围保护地带受人为活动影响和自然生存条件限制，野生动物分布很少或活动范围很小，尤其在人类活动比较集中的河谷区域，野生动物活动很少。

②野生动物饮水点

据建设单位及哈溪自然保护站反映：二级电站与哈溪河一级电站开发河段环境状况有很大的差异，由于一级电站道路一直未通行道路，受人类活动影响较小，偶尔有保护动物出没，但二级电站工程区靠近哈溪——友爱乡村简易道路，受人类活动影响较大，野生动物基本不在工程区内出没。

(3) 水生生态影响调查

①浮游生物现状调查监测和评价

浮游生物 (*Plankton*) 是指在海水或淡水中能够适应悬浮生活的动植物群落，易于在风和水流的作用下被动运动，是一群具有功能的水生生物群落，一般将浮游生物划分为浮游植物和浮游动物。

A、浮游植物现状监测评价

浮游植物包括所有生活在水中营浮游生活方式的微小植物，通常是指浮游藻类，而不包括细菌和其他植物。浮游植物所栖息的环境是异质的，因而其具有明显的水平分布和垂直分布的特点，是水体最重要的初级生产者。

甘肃省农牧厅渔业站于 2014 年 5 月 13 日至 19 日在该工程影响区域内的河段上选择了具有代表性的 3 个采样点，即枢纽上游 20m、减水河段中部和尾水河段处，采集浮游生物水样和底栖动物泥样。

通过对采集的 12 瓶有效样品的定量测定，共监测到浮游植物 3 门 17 属，其中硅藻门 10 属、绿藻门 6 属、兰藻门 1 属。浮游生物平均个体数量为 8.9 万个/升，生物量为 0.029mg/L。其中硅藻门为 0.026mg/L，绿藻门为 0.002mg/L 和兰藻门为 0.001mg/L。

由于峡门河终年水温和积温均较低、水流湍急、水流量变幅较大、海拔相对较高，所以浮游植物生物量小，个体数量少，种类少。硅藻门无论在种类和数量上均占优势，优势种有硅藻门的舟形藻属 (*Navicula*)、颗粒直链藻属 (*Melosira granulata*)；绿藻门的绿球藻属 (*Chlorococcum*)。

本次监测到的浮游植物名录见表 4-9。

表4-9 本次监测到的浮游植物名录

门类	名称	门类	名称
硅藻门	舟形藻属 <i>Navicula</i>	绿藻门	衣藻属 <i>Chlamydomonas</i>
	菱形藻属 <i>Nitischia</i>		叶衣藻属 <i>Isoetes</i>
	颗粒直链藻属 <i>Melosira granelata</i>		空球藻属 <i>Eudorina</i>
	桥穹藻属 <i>Cymbella</i>		实球藻属 <i>Pandorina</i>
	针状藻属 <i>Nitzschia acicularis</i>		绿球藻属 <i>Chlorococcum</i>
	小球藻属 <i>Gyrodactylus</i>		微芝藻属 <i>Micractinium</i>
	羽纹藻属 <i>Pennularia</i>		小球藻属 <i>Chlorella</i> ;
	布纹藻属 <i>Cyrosigma</i>		
	月形藻属 <i>Amphorema</i>		兰藻门
	双菱藻属 <i>Surirella</i> ;		

从本次监测结果来看,该区域的浮游植物种群组成符合山区流水型的种群结构特点:种类少,结构简单。

原因: a、调查河段及支流海拔相对较高,水源主要为雪山融雪补给,温度较低; b、人为活动较少,基本保持其原生态,外源性营养物的来源很少; c、水流较快,泥沙含量很高,底质多以砾石为主,这些都是高山流水型浮游植物的典型特点,不利于浮游植物繁殖和生长。

B、浮游动物现状监测评价

浮游动物是指悬浮于水中的水生生物。它们或者完全没有游泳能力,或者游泳能力很弱,不能做远距离的移动,也不足以抗拒水的流动力。

同浮游植物采样点相同,现场在哈溪河二级水电站开发影响区域内河段上采集水样,通过对采集样品的测定,测定到浮游动物 12 种,其中原生动物 9 种,轮虫类 3 种,无枝角类和桡足类。优势种有原生动物的沙壳虫 (*Diffflugiasp.*),纤毛虫 (*Ciliata*),轮虫类的臂尾轮虫 (*Brachionus*)。浮游动物的平均个体数量为 20.1 个/升,生物量为 0.037mg/L,生物量以轮虫类最高为 0.035mg/L,原生动物最低为 0.002mg/L。同样由于峡门河终年水温和积温较低、水流湍急、水质清澈、水流量变幅较大、海拔相对较高,所以浮游动物生物量小,个体数量少,种类少。轮虫类种类少,但生物量大,而原生动物种类多,但生物量小。

本次监测到的浮游动物名录见表 4-10。

表4-10 本次监测到的浮游动物名录

类别	名称	类别	名称
原生动物	沙壳虫 <i>Diffugia sp.</i>	轮虫类	臂尾轮虫 <i>Brachionsa</i>
	变形虫 <i>Amoeba sp.</i>		晶囊轮虫 <i>Acpbanchna sp</i>
	纤毛虫 <i>Ciliata</i>		角突臂尾轮虫 <i>Brachionas angularis</i>
	焰毛虫 <i>Askenasia sp.</i>		
	袋形虫 <i>Bursella gargamellae</i>		
	纯毛虫 <i>Holophrya visiculosa</i>		
	周毛虫 <i>Cyclidium aitrallus</i>		
	草履虫 <i>Paramtciium sp.</i>		
	大变形虫 <i>Amoeba proteu</i>		

从本次监测结果来看，哈溪河二级水电站开发河段浮游动物为原生动物和轮虫类 2 种，且生物量和个体数量均较小。

浮游动物组成特点：从浮游动物的定量监测结果可看出，该区域浮游动物以冷水性的种类为主，其中数量以原生动物为主，生物量以轮虫类为主。原因：a、调查河段及支流海拔相对较高，水源主要为雪山融雪补给，温度较低；b、人为活动较少，基本保持其原生态，外源性营养物的来源很少；c、水流较快，水体泥沙含量高，底质多以砾石为主，这些都是高山流水型浮游植物的典型特点，不利于浮游动物繁殖和生长。

②底栖动物现状调查监测和评价

底栖生物是淡水生态系统的一个重要组成部分。底栖生物是鱼类等经济水生生物的天然饵料，一些底栖生物本身（如河蟹）就具有很高的经济价值。底栖生物还常常被用作环境指示生物。

现场用改良的彼德生采泥器在布样点采集泥样，采泥器的开口面积为 $1/16\text{m}^2$ ，每个布样点采两个泥样共 $1/8\text{m}^2$ 。将采到的两个泥样用 40 目/英寸分样筛分批筛选，为防止特小的底栖动物漏掉，于 40 目/英寸筛下，再套一个 60 目/英寸的筛。通过对采集泥样的测定，共见到底栖动物 6 种，主要由水生昆虫 (*Aquatic msecta*) 的摇蚊科幼虫及水生寡毛类 (*Oligochaeta*) 的水丝蚓组成，未发现陆生昆虫的蛹、端足类、软体类及其它种类，摇蚊科的幼虫占绝对优势，底栖动物水生昆虫平均密度为 14 个/ m^2 ，生物量为 $0.083\text{g}/\text{m}^2$ ，寡毛类的平均密度为 6 个/ m^2 ，生物量为 $0.012\text{g}/\text{m}^2$ 。由于峡门河水流湍急、海拔高，终年水温、积温均较低、河床结构多为石块结构，所以底栖动物的密度和生物量均较小。本次监测到的底栖动物名录见表 4-11。

表4-11 本次监测到的底栖动物名录

类别	名称	类别	名称
摇蚊科幼虫	花翅前突摇蚊 (<i>procladius chorus</i> (Meigen))、 前突摇蚊 (<i>Procladins skuze</i>)、 褐附隐摇蚊 (<i>Cryptochironomus fuscimanus kzeffer</i>)、 隐摇蚊 (<i>Cyptochironomus sp.</i>)	水生寡毛类	水丝蚓(<i>Limnodrilus sp.</i>)、颤蚓(<i>Tubifex sp.</i>)。

③鱼类现状调查监测和评价

A、鱼类资源现状调查

鱼类资源调查共设置了6个断面捕捞鱼类标本，除在上述3个采样点采集之外，又在一级枢纽上游、减水河段及尾水河段增设了采样点。

现场分别使用30m×1.5m、30m×1m的不同网目尺寸的三层刺网和30m×1m的不同网目尺寸的单层刺网12张，地笼网6张，诱捕采用1.5-2.5m长的密眼虾笼5套，放入诱饵进行诱捕，并辅以钓钩作业。黄昏下网、清晨起网，连续进行了7天的实际捕捞作业，共捕到鱼类5条，有当地人称狗鱼子的石羊河高原鳅4条和武威高原鳅1条。鱼类的区系组成单一，全部为鲤形目的鱼类，只有鳅科1种。以第三纪区系复合体的种类鳅科鱼类为主。鱼类种群结构和资源量以鳅科鱼类为主，是该河段的优势种群，优势度明显，无珍稀保护鱼类分布。该水电站影响河段分布的2种鱼类，是内陆河石羊河流域的特有鱼类。本次调查到的鱼类名录见表4-12。

表4-12 本次调查到的鱼类名录

序号	科别	鱼类名录
1	鳅科	石羊河高原鳅[<i>Triplophysa</i> (T) <i>shiyangensis</i> zhao et Wang]
2	鳅科	武威高原鳅[<i>Triplophysa</i> (T) <i>wuweiensis</i> Li et Chang]

B、鱼类“三场”分布状况调查

该段分布的2种鱼类中，无固定的产卵场、育肥和越冬场。故无鱼类的“三场”分布。

C、鱼类资源现状评价

哈溪河二级水电站工程影响河段分布的2种土著鱼类，无国家重点保护的水生野生动物和列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录一、附录二的物种。根据本次现状调查结果，尚有一定的资源量，目前保护较为完整。

D、鱼类资源补充

本次水生生物调查没有捕捞到祁连山裸鲤 *Gymnocypris(Gymn)chilianensis*, 根据专家意见及以往资料, 黄羊河流域有祁连山裸鲤分布, 祁连山裸鲤属甘肃省重点保护的水生野生鱼类。现补充祁连山裸鲤特性。

地方名: 绵鱼

分类地位: 鲤形目、鲤科、裂腹鱼亚科、裸鲤属

地理分布: 我省见于河西地区内陆水系

主要性状: 背鳍 ii-iii, 7; 臀鳍 iii, 5; 胸鳍 i, 17-19; 腹鳍 i, 8-9; 下咽齿 3.4/4.3; 第 1 鳃弓鳃耙外侧 15-18, 内侧 20-33。脊椎骨 4+43-44。

体长为体高的 3.6-5.6 倍, 为头长的 3.4-6.4 倍, 为尾柄长的 2.9-4.0 倍, 为尾柄高的 10.2-14.2 倍; 头长为吻长的 2.9-4.0 倍, 为眼径的 4.3-8.2 倍, 为眼间距的 1.9-4.1 倍, 尾柄长为尾柄高的 1.40-2.1 倍。背鳍前距长为体的 43.1-49.1%。

体长, 前部趋圆, 后部稍侧扁。头钝锥形, 吻圆。口弧形, 亚下位, 口裂较大。上颌稍突出, 下颌内侧有角质缘, 常隆起成嵴。下唇细窄, 且分为左、右下唇叶; 唇后沟中断。眼侧位, 鼻孔位眼的前上方。须缺如。体表仅肩带部分有 2-4 行排列不规则的鳞片; 臀鳍和肛门两侧有 2 行较大的鳞片, 每行 18-26, 或 21-30 枚, 行列前端达腹鳍基部; 体余部裸露无鳞。背鳍刺发达, 后缘具 21-30 枚深刻锯齿; 背鳍起点至吻端的距离略小于至尾柄末端的距离。腹鳍起点一般和背鳍第 2 根分枝鳍条相对或稍前。臀鳍起点位于腹鳍起点至尾柄末端距离的中点。肛门近臀鳍起点。

下咽骨弧形, 长度为宽为的 3.2-4.0 倍。下咽齿细圆、微曲, 顶端长, 咀嚼面呈匙状, 鳃 2 室, 后室较前室长。肠短。腹膜黑色。

体背部暗褐色或青灰色, 腹部淡黄色或银灰色。多数小鱼侧线以上有大小不等的黑褐色斑点, 大鱼一般仅在体侧有少数隐约可见的块状暗斑。背鳍下, 侧线以上的体表有淡红色的反光。各鳍青灰色; 背、臀、胸、腹鳍略带红色; 背鳍和尾鳍各有 3-4 行由褐色小点组成的排列成倒“人”字形点列。

生活习性 & 食性: 流水或静水均可生活, 但多栖息于流水水中。平时分散或集小群在栖地觅食。繁殖期集大群到通往干流、水库或湖泊的较大支流。性成熟的雄鱼背鳍基较大, 2-3 根不分枝鳍条间隔颇宽; 臀鳍 4-5 根分枝鳍条变硬; 吻、眼眶、尾柄、背鳍、臀鳍和尾鳍上均有细粒状的珠星, 雌鱼虽有但较小, 解冰后约于 5 月间即可产卵。成熟卵呈黄色, 略具粘性, 沉入水底沙面、坑凹内发育。

仔鱼孵出后，随水流进入干流湾叉或湖、库岸边浅水处肥育。

杂食性，食高等水生维管束植物叶、嫩枝和碎屑，也吃水生底栖无脊椎动物和掉入水面的陆生昆虫，如金龟虫甲、粪虫甲和步行虫甲。

(4) 天祝县哈溪河二级水电站工程运行后对水生生物影响

①对濒危、珍稀和保护鱼类的影响

哈溪河二级水电站所在河段既无国家、省重点保护的鱼类，也无列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录一、附录二的鱼类，项目不存在对濒危珍稀保护鱼类的影响。

②对洄游性鱼类的影响

哈溪河二级水电站所在的峡门河属内陆河流，无洄游性鱼类分布，故不存在对洄游性鱼类的影响。

③对鱼类种质资源交流的影响

水电站的建成，同种鱼类被水电站分为两个种群，而这两个种群之间几乎无自然交流基因，久而久之，会造成近亲繁殖，鱼类遗传质量下降，对鱼类的种质资源交流产生一定的负面影响。

④对浮游生物的影响调查

该水电站的修建，相对大水面的形成，水面扩大，泥沙沉降，水体透明度增加，有利于浮游生物的生长和繁殖，浮游生物的种类、个体数量和生物量均有可能增加，为以浮游生物为食的鱼类增加了饵料食谱和饵料量，有利于鱼类的生长和繁殖。但由于该水电站开发河段本身为贫营养型水体，故不会造成水体富营养化。减水河段如若下泄生态量不足，可能会影响浮游生物的生长和繁殖。

⑤对底栖动物的影响调查

水电站建成的初期，随着大水面的形成和泥沙沉降，浮游动物的种类、个体数量和生物量增加或增大，为底栖动物提供了良好的生长环境和饵料来源，底栖动物的生物量和密度均会有所增加，为土著鱼类提供了丰富的饵料来源；但随着时间的推移，淤泥层变厚，破坏了底栖动物的生存环境，对底栖动物的生长和繁殖产生一定的负面影响。减水河段如保持正常的生态下泄流量，对底栖动物几乎无不利影响。

4.6.2 对甘肃省祁连山国家级自然保护区的影响

(1) 对自然保护区生态系统的影响

该项目建设对生态完整性有一定的影响,这是由评价区的生产能力和稳定状况改变来决定的。项目建成投产后评价区内生态系统的平均生产能力小幅度下降。工程对自然体系生产能力的影响是评价区内自然体系可以承受的,生产能力仍接近于疏林和灌丛生产力水平,不会发生严重的植被退化甚至荒漠化问题出现,是保护区内所影响范围生态系统可以接受的。

(2) 对动物的影响

哈溪河二级水电站主要分布在保护区外围保护地带,在电站运营期,对野生动物影响较小,主要影响对象为鱼类。

(3) 对植物的影响

电站的建设对陆生植物的影响主要是植被面积的减少,所以,对工程区域自然植物群落结构、数量及组成无明显影响。通过实施植被恢复措施,可以有效地减轻因工程造成的植被损失。

(4) 对生物多样性的影响

电站影响范围内的植被为当地常见种类,而且在当地分布较为普遍,仅造成植被数量(面积)有所减少,不会造成物种的减少,本环评认为工程的实施对保护区植物多样性不产生影响。

评价区地处农村,由于工程直接与间接影响区自然环境受人为干扰较为明显,受工程影响而使栖息地面积缩小加剧物种生存空间竞争的可能性较小,对陆生动物多样性影响甚微。

4.7、大气环境

天祝县哈溪河二级水电站工程运行期生活能源以电能为主,冬季供暖采用电暖设备,生活均采用清洁电能,不会对周边大气环境产生污染。因此,本次后评价不进行大气环境区域变化评价。

4.8、地表水环境

水电站本身不产生污染水体的污染物,本次后评价引用竣工环境保护验收时的地表水环境监测数据进行分析评价。白银蓝宇环境检测有限公司受建设单位委托,于2018年9月对天祝县哈溪二级水电站所在峡门河水质进行了监测。

(1) 监测断面设置

与工程环评阶段现状调查水质监测断面一致,即在峡门河上布设2个水质监

测断面，分别为取水口上游 500m、尾水渠下游 500m。具体见图 4-2。

(2) 监测技术要求

水样采集和分析按照 GB 3838-2002《地表水环境质量标准》中规定的方法进行监测。监测项目、监测周期、监测时段及频率见表 4-13；分析方法见表 4-14。

表4-13 地表水监测技术要求一览表

断面	监测参数	监测频率及时间	备注
取水口上游 500m	水温、溶解氧、pH 值、SS、高锰酸盐指数、BOD ₅ 、石油类、氨氮、阴离子表面活性剂	连续监测两天，每天监测 4 次	/
尾水渠下游 500m			

表4-14 地表水环境监测分析方法一览表 单位: mg/L(pH值及注明除外)

序号	监测项目	分析方法	方法来源	最低检出浓度
1	水温(°C)	温度计测定法	GB 13195-1991	/
2	pH 值	玻璃电极法	GB 6920-86	/
3	溶解氧	便携式溶解氧仪法	水和废水监测分析方法(第四版)	/
4	BOD ₅	稀释与接种法	HJ 505-2009	0.5
5	氨氮	纳氏试剂比色法	HJ 535-2009	0.025
6	悬浮物	重量法	GB 11901-1989	4
7	高锰酸盐指数	滴定法	GB 11892-1989	0.5
8	阴离子表面活性剂	亚甲蓝分光光度法	GB 7494-1987	0.05
9	石油类	红外分光光度法	HJ 637-2012	0.01

(3) 质量控制

为确保监测数据的代表性、准确性和可靠性，现场监测人员须经过技术培训、安全教育合格后上岗，采样及分析人员须持有合格实验员证书，并严格按照环境监测技术规范的要求进行监测，验收监测所用的采样和分析仪器、量器均须经计量部门检定认证和仪器维护人员校准合格。根据环境监测的要求，对监测全过程包括布点、采样、实验室分析、数据处理等各环节采取严格的质量控制。

①现场采样

严格按照水质采样技术规范进行样品采集。

监测人员在现场采样时，应认真逐项填写采样记录。

样品送入实验室应做好交接记录。

②实验室内的质量控制

监测分析中所使用的仪器（包括天平、分光光度计）和玻璃量器必须经有关

仪器维护人员校准合格，方可开始开作。

严格按照各监测分析标准要求，有质控样的进行质控样分析。

③数据处理

按方法规定的计算公式进行计算。

所得原始数据、记录须经岗位、项目负责人和质控负责人三级审核方可使用。

在上报数据的同时严格认真填报质控数据报表。

表4-15 质量控制数据表 单位：mg/L, pH值无量纲

污染物项目	质控编号	分析结果	置信范围	评价
pH 值	B1805082	9.20	9.18±0.05	合格
BOD ₅	B1708121	112	118±17	合格
氨氮	B1803041	0.366	0.365±0.018	合格
高锰酸盐指数	B1807024	4.27	4.37±0.22	合格
石油类	A1807239	25.4	26.1±2.1	合格

(4) 监测结果

监测结果见表 4-16，监测结果统计见表 4-17。

表 4-16 地表水质量监测结果汇总表

监测 点位	监测项目	监测日期	监测结果 (mg/L, pH 值及注明除外)						
			第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	最小值	最大值	平均值
取水 口上 游 500m	水温 (°C)	2018 年 09 月 17 日	9.2	9.3	9.8	9.6	9.2	9.8	9.5
		2018 年 09 月 18 日	9.3	9.4	9.6	9.6	9.3	9.6	9.5
	pH 值 (无量纲)	2018 年 09 月 17 日	7.36	7.37	7.37	7.39	7.36	7.39	/
		2018 年 09 月 18 日	7.29	7.31	7.28	7.28	7.28	7.31	/
	溶解氧	2018 年 09 月 17 日	7.9	8.4	7.6	7.1	7.1	8.4	7.8
		2018 年 09 月 18 日	7.2	6.8	7.2	6.8	6.8	7.2	7.0
	悬浮物	2018 年 09 月 17 日	19	13	10	16	10	19	14
		2018 年 09 月 18 日	12	12	16	11	11	16	13
	高锰酸盐 指数	2018 年 09 月 17 日	3.2	2.4	3.8	3.1	2.4	3.8	3.1
		2018 年 09 月 18 日	2.7	3.8	2.2	2.8	2.2	3.8	2.9
	五日生化 需氧量	2018 年 09 月 17 日	1.4	1.5	2.0	1.2	1.2	2	1.5
		2018 年 09 月 18 日	1.6	2.2	1.3	1.8	1.3	2.2	1.7
	石油类	2018 年 09 月 17 日	0.48	0.43	0.32	0.26	0.26	0.48	0.37
		2018 年 09 月 18 日	0.38	0.29	0.33	0.34	0.29	0.38	0.34
氨氮	2018 年 09 月 17 日	0.145	0.156	0.182	0.166	0.145	0.182	0.162	
	2018 年 09 月 18 日	0.140	0.177	0.187	0.150	0.140	0.187	0.164	
阴离子表 面活性剂	2018 年 09 月 17 日	0.19	0.18	0.11	0.22	0.11	0.22	0.18	
	2018 年 09 月 18 日	0.12	0.16	0.09	0.16	0.09	0.16	0.13	
尾水 渠下 游 500m	水温 (°C)	2018 年 09 月 17 日	9.2	9.4	9.5	9.5	9.2	9.5	9.4
		2018 年 09 月 18 日	9.3	9.5	9.8	9.6	9.3	9.8	9.6
	pH 值 (无量纲)	2018 年 09 月 17 日	7.48	7.56	7.66	7.58	7.48	7.66	/
		2018 年 09 月 18 日	7.51	7.62	7.58	7.52	7.51	7.62	/
	溶解氧	2018 年 09 月 17 日	6.7	7.0	6.0	6.3	6.0	7.0	6.5
		2018 年 09 月 18 日	6.2	6.4	6.1	6.2	6.1	6.4	6.2
	悬浮物	2018 年 09 月 17 日	29	20	18	29	18	29	24
		2018 年 09 月 18 日	22	16	23	19	16	23	20

续表 4-16 地表水水质监测结果汇总表

尾水渠下游 500m	高锰酸盐指数	2018年09月17日	3.3	2.5	3.7	3.1	2.4	3.7	3.1
		2018年09月18日	2.6	3.6	2.4	2.8	2.3	3.7	2.9
	五日生化需氧量	2018年09月17日	2.4	2.2	3.1	2.6	2.2	3.1	2.6
		2018年09月18日	1.8	2.8	2.2	2.5	1.8	2.8	2.3
	石油类	2018年09月17日	0.47	0.43	0.33	0.26	0.28	0.46	0.37
		2018年09月18日	0.38	0.28	0.34	0.34	0.31	0.36	0.34
	氨氮	2018年09月17日	0.213	0.182	0.282	0.213	0.182	0.282	0.222
		2018年09月18日	0.198	0.208	0.250	0.203	0.198	0.250	0.215
	阴离子表面活性剂	2018年09月17日	0.18	0.18	0.12	0.22	0.11	0.22	0.18
		2018年09月18日	0.12	0.16	0.09	0.15	0.09	0.17	0.13

表 4-17 地表水环境质量监测结果统计表

序号	监测项目	II类标准值	取水口上游 500m		尾水渠下游 500m	
			监测结果	超标倍数	监测结果	超标倍数
1	水温(°C)	周平均最大温升≤1, 周平均最大温降≤2	0.5, 0.4	0	0.3, 0.3	0
2	PH 值(无量纲)	6~9	7.28~7.39	0	7.48~7.66	0
3	溶解氧	≥6	7.4	0	6.35	0
4	悬浮物		13.5		22	0
5	高锰酸盐指数	≤4	3.0	0	3.0	0
6	BOD ₅	≤3	3.21	0	2.91	0
7	石油类	≤0.05	0.355	6.1 倍	0.355	6.1 倍
8	氨氮	≤0.5	0.163	0	0.219	0
9	阴离子表面活性剂	≤0.2	0.16	0	0.15	0

根据表 4-16、表 4-17 可知，电站上下游水质除石油类超标外，其余各项指标均能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准。石油类对照断面超标，超标倍数为 6.1，下游监控断面超标，超标倍数仍为 6.1，因此，本项目无含油污水排放，对石油类指标无贡献。

(5) 变化趋势分析

本次后评价引用的地表水监测断面与环评阶段断面设置基本一致，根据对比分析：环评报告中于 2014 年 4 月对峡门河该电站段的水质进行了监测，监测数据显示，电站上下游水质除 BOD₅ 超标外，其余各项指标均能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准。

本次监测结果显示，BOD₅ 达标，因此本项目对地表水水质影响很小。

4.9、声环境

调查主要针对项目区边界 200m 范围内的环境敏感点，主要为友爱村 1 户村民、团结村 2 户村民、友爱村 10 户村民。

4.9.1 声环境质量监测

(1) 监测点位

敏感点设 3 个监测点，点位见图 4-3。

(2) 监测因子

等效连续 A 声级

(3) 监测时间及监测频次

连续监测 2 天，每天昼、夜各 1 次。

(4) 采样及分析方法

监测按照《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 的规定进行。

(5) 监测结果

监测结果见表 4-18。

表 4-18 噪声监测结果汇总表 单位: dB(A)

地点	测点编号	2018 年 09 月 17 日		2018 年 09 月 18 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
项目西南侧的居民点	5#	45.4	38.3	45.3	37.7
项目西北侧的居民点	6#	46.2	37.1	46.8	37.4
项目西北侧的居民点	7#	45.3	36.8	45.9	36.3
GB3096-2008 中 1 类区		55	45	55	45

根据监测结果可知,电站周边 200m 处敏感点噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类区标准,说明项目试运营期间对敏感点影响很小。

4.9.2 场界噪声监测

(1) 监测点位

厂界四周各设 1 个监测点,共 4 个监测点。项目噪声监测在厂界外距围墙 1 米、高度 1.2 米处进行。监测点位见图 4-3。

(2) 监测项目

昼夜等效连续 A 声级 LAeq。

(3) 监测时间及监测频次

在水电站正常稳定运行的情况下,连续监测 2 天,每天昼夜各监测 1 次。测量应在无雨雪、无雷电天气,风速 5m/s 以下进行。

(4) 采样及分析方法

监测按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 的规定进行。

(5) 监测结果

监测结果见表 4-19。

表 4-19 噪声监测结果汇总表 单位: dB(A)

地点	测点编号	2018 年 09 月 17 日		2018 年 09 月 18 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
项目所在地	1#厂东北	48.2	39.1	49.4	41.2
	2#厂东南	46.3	37.2	46.3	38.1
	3#厂西南	47.4	37.6	45.7	36.6
	4#厂西北	52.8	42.7	53.8	42.5
GB12348-2008 中 1 类区标准		55	45	55	45

根据监测结果可知, 电站四周厂界噪声均满足《工业企业厂界噪声环境排放标准》(GB12348-2008) 中 1 类区标准。

4.9.3 声环境质量变化

天祝县哈溪河二级水电站运行过程中噪声主要来自发电机组和泵等设备产生的机械噪声。实际运行中, 电站按照环评报告要求采取了厂房隔声等措施。本次后评价收集验收时噪声监测数据, 统计分析昼间、夜间厂界噪声平均值, 厂界噪声评价见表 4-20。

表 4-20 厂界环境噪声评价表 单位: dB(A)

监测时间	第一天监测 (平均值)		第二天监测 (平均值)	
	昼间	夜间	昼间	夜间
2015 年 3 月	48.7	43.1	49.2	42.6
2018 年 9 月	48.7	39.2	48.8	39.6
执行标准	55	45	55	45

通过上表分析可得: 两次监测结果均满足《声环境质量标准》(GB/T3096-2008) 和《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 1 类标准限值, 说明环评阶段声环境质量与现在环境质量情况变化不大。



图 4-3 监测点位图

5、环境保护措施有效性评估

5.1、污染防治措施有效性评估

5.1.1 大气污染防治措施有效性评估

电站运行期生活能源以电能为主，冬季供暖采用电暖设备，生活均采用清洁电能，不会对周边大气环境产生污染。

通过以上措施，本项目不产生废气。因此，运营期的大气污染防治措施是有效的。

5.1.2 水污染防治措施有效性评估

(1) 环评报告中要求的水环境保护措施

电站运行期生活污水主要为管理人员的洗漱污水，且产生量极小，污水处理设备无法正常运行，环评建议建设单位在办公楼增加排水管道，并在厂区设置一座 2m³ 蓄水池，对管理人员生活洗漱污水进行收集，对蓄水池定期清理，且运往周围农田用作肥料。

(2) 水环境保护措施实际落实情况

水电站办公楼安装有上下水管道，但未设置蓄水池，旱厕改为水冲厕，建有 1 座 50m³ 化粪池，场内生活污水经化粪池处理后由吸污车运至哈溪镇污水处理厂处理。

(3) 有效性分析

场内生活污水做到了有效处理，能够减少污染物进入水环境，项目实际水环境保护措施是有效的。

5.1.3 噪声污染防治措施有效性评估

电站运行过程中噪声主要来自发电机组和泵等设备产生的机械噪声，声级强度介于 70-103dB (A)。实际运行中，电站按照环评报告要求采取了厂房隔声等措施。白银蓝宇环境检测有限公司于 2018 年 9 月 17 日至 18 日对天祝县哈溪河二级水电站厂界噪声进行了监测，监测结果表明（表 4-16），各监测点昼间、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中规定的 1 类标准限值（昼间≤55dB、夜间≤55dB）。因此，本工程采取的噪声污染防治措施是有效的。

5.1.4 固体废物治理措施有效性评估

营运期产生的固体废物主要有生活垃圾、废油抹布和少量危险废物（废油、废油桶等），其中厂区配置有生活垃圾桶。对平时生活垃圾进行收集，定期送往哈溪镇垃圾填埋场有效处置；废油抹布场内收集后同生活垃圾一同运至哈溪镇垃圾填埋场处置；危险废物定期交由有资质的单位处置。因此，本工程产生的固体废物均得到合理处置，措施是有效的。

5.2、生态环境保护措施有效性评价

5.2.1 陆生生态保护措施有效性分析

天祝县哈溪河二级水电站工程实际不设置弃渣场，产生的弃渣全部作为引水渠道南侧道路的垫方。建设过程中设置有 1 处料场，建设单位已对其进行了生态恢复。发电站厂区进行了硬化，并设置排水沟，此外场区进行了绿化。工程对区域生态体系生产能力的影响很小，对区域自然体系的稳定状况影响甚微。通过调查，评价区域无保护野生动物。

5.2.2 水生生态保护措施有效性分析

建设单位在溢流坝上靠近河道底部处留设了直径 0.13m 的无障碍下泄孔，并安装了下泄流量在线监控装置，已与水利部门联网，能够保证水生生物适宜生存条件的下泄量，为水生生物特别是鱼类提供最基本的摄食、栖息、繁殖、越冬空间。因此，项目实际生态流量下泄措施是有效的。

5.2.3 不足之处

通过调查，该水电站建成后，未进行过增殖放流活动。

5.3、环境风险防范措施有效性评价

5.3.1 环境风险应急预案编制

天祝县哈溪河二级水电站依据《国家电网公司电力安全工作规程》、《电力变压器运行规程》（DLT 572 ~2010）、《电力变压器检修导则》（DLT 573~2010）、《水轮机运行规程》（DLT 710~1999）、《立式水轮发电机检修技术规程》（DLT 817~2002）、《水轮机调速器及油压装置运行规程》（DL/T792~2001）等规定运行，枢纽和电站厂房油系统管理较为规范。目前，天祝宇源水电开发有限责任公司已编制完成了《天祝宇源水电开发有限责任公司突发环境事件应急预案》（2017 年 12 月 10 日实施），并报送天祝县生态环境分局备案，此外还建立了《天祝县哈溪河二级水电站危险废物管理台账》。

5.3.2 采取的环境风险防范措施

(1) 根据现场调查,本项目化粪池和危废暂存间作为重点污染防治区进行了防渗施工。本区域防渗措施参照《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001)进行设计,采用复合衬层进行防渗处理。

(2) 电站建立了完善的泄水量监测及其通讯系统,当事故发生时,能迅速采取一定的调控措施,防止人民生产、生活受到影响。

(3) 对储油设施周围截流沟进行定期清理和疏导,并在变电站和厂房设置了事故池,对溢流油品收集后交由有资质单位进行回收处理。

5.3.3 措施有效性分析

通过调查,水电站自运营以来没有发生过重大环境风险事故,没有危险品运输泄露事故,亦没有因管理失误造成对环境的不良影响。

5.3.4 不足之处

通过调查,天祝县哈溪河二级水电站环境风险防范方面还存在的不足之处主要是:没有按照备案的《天祝宇源水电开发有限责任公司突发环境事件应急预案》(2017年本)进行定期培训演练。下一步应按要求对职工进行环境风险应急演练,使应急人员熟悉必要环境应急操作,进一步增强了职工的环境应急能力,为真正的环境风险事故应急行动提供经验保证。

5.4、环境管理及环境监控落实情况

5.4.1 环境管理机构

目前,天祝宇源水电开发有限责任公司是天祝县哈溪河二级水电站工程的最高管理者,并任命一位副经理主管环境保护工作,设置专门的环保管理机构与人员,负责运营期的环境管理。

5.4.2 管理机构自设置以来主要完成的工作

(1) 建立环保技术管理相关制度并制度上墙,主要有《天祝宇源水电开发有限责任公司环保管理制度》、《天祝宇源水电开发有限责任公司枢纽库区生态流量管理规定》、《环保奖惩管理制度》、《环境保护目标责任制》等总体制度,开展环保监督管理工作;

(2) 制定《水工环保专工工作标准》、《水库调度运用规程》等制度、技术标准和短程规范,并按已制定的相关制度、技术标准和规程规范正常工作,完成相关的报表:

(3) 安排专人管理库区，对水库管理范围内的倾倒废物和乱砍乱伐等现象进行制止和管理。

5.4.3 环境监测落实情况

天祝县哈溪河二级水电站工程补做环评时委托甘肃省农牧厅渔业站对水电站工程段进行了水生生物监测，委托武威市环境保护监测站进行了地表水环境质量现状、厂界、敏感点噪声监测。工程竣工环境保护验收调查时委托白银蓝宇环境检测有限公司对地表水环境质量现状、厂界、敏感点噪声进行了监测。

5.4.4 不足之处

通过调查也发现建设单位在施工期和运营期未完全执行环评中提出的各项监测计划，且部分规章制度尚未制定完善。

6、环境影响预测验证

6.1、生态环境影响预测验证

6.1.1 环评阶段生态环境影响预测

(1) 施工期生态环境影响预测

电站建设过程中，主要因工程占地和施工临时占地造成地表植被的破坏，地表植被为当地常见的草本植物，无国家及地方保护物种。项目施工结束后对土地进行了平整，植被进行了恢复，根据现场走访调查及资料收集，建设单位对项目施工过程中的料场进行了整治，恢复到了开采前的平整状态；施工时 2 台拌合站基地也进行了清理，现场看不到拌合站痕迹。由于工程施工期相对较短，工程占地影响期短，随着施工结束影响基本可以消除。总体上，工程施工期对植物影响较小。所以项目对区域陆生生态系统稳定性及完整性不造成影响。

工程施工期间受噪声和施工人员活动的干扰，可能使施工区小型啮齿动物数量减少，并且可能会迁徙栖息地，但在施工结束后，随着噪声和人为活动的减少，这种干扰随即消失，种群会很快恢复。

(2) 运营期生态环境影响预测

电站枢纽河段和引水工程对浮游生物和底栖动物产生一定的不利影响；对鱼类栖息及鱼类的种质资源交流产生一定的不利影响；减水河段只要保持正常的生态下泄流量，对鱼类影响有限；尾水河段，由于水流加急，对鱼类栖息和摄食不利。通过采取切实可行的减免、保护措施，基本可以排除主要负面影响。

(3) 对甘肃祁连山国家级自然保护区的生态环境影响预测

①对自然保护区生态系统的影响

电站在实施过程中仅破坏小面积的自然保护区内植被，不影响保护区涵养水源、净化空气、保持水土、抵御自然灾害等功能的发挥，整体上来说对自然保护区生态环境影响甚微，生态系统结构仍能维持稳定并动态地逐步恢复其功能、调整其结构，对保护区周围环境及评价范围内农牧民生产生活等不产生明显的有害影响。

②对保护区动植物的影响

电站主要分布在保护区外围保护地带，在电站施工期和运营期，对野生动物的数量有较小影响，主要影响对象为鱼类。

由于电站为改扩建工程，且所在地为河滩地，电站建设过程中，主要因工程占地和施工临时占地造成地表植被的破坏，主要是当地常见的草本植物，无国家及地方保护物种。施工结束后通过实施植被恢复措施，可以有效地减轻因工程造成的植被损失。

③对保护区生物多样性的影响

电站（永久及临时占地）影响范围内的植被为当地常见种类，而且在当地分布较为普遍，仅造成植被数量（面积）有所减少，不会造成物种的减少，本环评认为工程的实施对保护区植物多样性不产生影响。

在电站建设过程中，由于人为活动增加、范围扩大、车辆及机械设备噪声、爆破噪声等影响，对陆生野生动物产生暂时性的惊扰，由于陆生动物具有的迁徙性，使野生动物的活动范围相应迁移，减少其有害影响。工程占压植被均位于地形河谷地带，不利于野生动物栖息、觅食，植被的损失不会对野生动物生存环境造成影响。

6.1.2 预测验证

（1）施工期生态环境影响验证

天祝县哈溪河二级水电站工程未设置弃渣场，废渣全部作为引水渠道南侧道路的垫方。建设过程中设置有 1 处料场，现已对项目施工过程中的料场进行了整治，生态恢复较好。项目在施工过程中严格控制人为活动区域、强度和合理安排施工时间，强化管理和加强对施工人员的教育，禁止人员随意捕猎野生动物，尽量使施工和运营活动不对野生动物的正常生存产生严重干扰，减少对动物的影响。

因此，项目施工期对生态的影响与环评阶段预测基本一致。

（2）运营期生态环境影响验证

厂区进行了绿化，工程局部地域植被也已恢复，工程运营期对植被的影响以有利影响为主。工程对区域生态体系生产能力的影响很小，对区域自然体系的稳定状况影响甚微。因此，项目运营期对生态的影响与环评阶段预测基本一致。

（3）对甘肃祁连山国家级自然保护区的生态环境影响验证

水电站工程活动造成的保护区植被分布变化较小，仅会使局部区域的植被损失和少量动物迁徙，不会导致种群的丧失。工程的建设和运行对保护区区内各类动、植物生境的总体影响轻微。因此，工程活动未对区内植物种群数量及物种多样性造成明显影响。因此，对保护区的影响与环评阶段预测基本一致。

6.2、大气环境影响预测验证

环评阶段预测：水电站工程运行期厂区生活用能源以电供给，不存在废气污染因素。故水电站工程对大气环境的影响仅限于施工期，工程结束后影响将自行消除。

验证：天祝县哈溪河二级水电站运行期生活能源以电能为主，冬季供暖采用电暖设备，生活均采用清洁电能，不会对周边大气环境产生污染。

因此，对大气环境的影响与环评阶段预测一致。

6.3、地表水环境影响预测验证

环评阶段预测：水电站本身属清洁能源，无生产废水排放；电站的管护及维修人员很少，相应的生活污水量也极少，经地埋式一体化设施处理后，可用作生态用水，实施水资源综合利用，禁止排入峡门河水体，对地表水水质影响较小。

验证：对于库区水体，通过定期打捞、加强管理和宣传教育等方式，保护水体。生活污水经过化粪池收集处理后，最终运至哈溪镇污水处理场处置，对环境影响较小。

因此，实际运行过程中对地表水环境的影响与环评阶段预测一致。

6.4、声环境影响预测验证

环评阶段预测：电站运行过程中噪声主要来自发电机组和泵等设备产生的机械噪声，声级强度介于 70 -103dB (A)，采取了厂房隔声等措施，厂区边界噪声满足《城市区域环境噪声》(GB3096-93) 2 类区限值要求。

验证：实际运行中，电站按照环评报告要求采取了厂房隔声等措施。验收调查阶段噪声监测结果表明：天祝县哈溪河二级水电站厂区边界声环境敏感点噪声小于《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93) 中 1 类质量标准昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)。

因此，实际运行过程中对声环境的影响与环评阶段预测一致。

6.5、固体废物影响预测验证

环评阶段预测：对生活垃圾定期清运至哈溪镇生活垃圾填埋场统一处置，设备检修产生的废抹布交由有资质的单位回收处理，可将以上影响降至最低。

验证：营运期产生的固体废物主要有生活垃圾、少量危险废物（废油、废油桶等）和少量检修废抹布，其中个：厂区配置有生活垃圾桶。对平时生活垃圾进

行收集，定期送往哈溪镇垃圾填埋场处置；危险废物定期交由有资质单位处置；少量检修废抹布同生活垃圾收集后，定期送往哈溪镇垃圾填埋场处置。

因此，实际运行过程中对固体废物的处置与环评阶段预测基本一致。

7、环境保护补救方案和改进措施

本次后评价对天祝县哈溪河二级水电站工程进行环境调查和监测，分析区域环境变化，对比原环评报告书和竣工环保验收调查报告，水电主要的环境问题和相应的补救方案和改进措施分析如下。

7.1、水生生物保护方面

7.1.1 主要问题

根据本次后评价调查分析结果，目前天祝县哈溪河二级水电站水生生物保护方面存在的问题主要有：建设单位尚未进行鱼类增殖放流活动。

7.1.2 补救和改进措施

切实做好水生生物监测工作，准确掌握水生生物(特别是鱼类)的变动状况。水电站工程竣工运行，水域生态环境发生了一定的变化，随着时间的推移，浮游生物、底栖动物的种类和数量，鱼类的资源量和种类及区系组成发生或大或小的变化。因此要根据竣工环保验收时提出的要求切实做好水生生态环境水生生物的监测工作，并开展必要的有针对性的科学研究，及时掌握水生生物变动状况，为保护渔业资源和渔业生态环境，做好水生生物资源养护工作提供科学依据，监测所需经费由业主单位支付，并计入电站运行成本。

后续运行中统筹考虑规划环评及原环评审批意见，从资金、人员等方面积极配合相关单位开展峡门河流域鱼类增殖放流站建设。

7.2、环境风险防范方面

7.2.1 主要问题

天祝县哈溪河二级水电站环境风险防范方面还存在的不足之处主要是：没有按照备案的《天祝宇源水电开发有限责任公司突发环境事件应急预案》(2017版)进行定期定期培训演练。

7.2.2 补救和改进措施

尽快按照《天祝宇源水电开发有限责任公司突发环境事件应急预案》(2017版)要求对职工进行环境风险应急演练，使应急人员熟悉必要环境应急操作，进一步增强了职工的环境应急能力，为真正的环境风险事故应急行动提供经验保证。

7.3、环境管理与监测方面

7.3.1 主要问题

- (1) 尚未制定漂浮物的打捞、暂存、处置管理制度；
- (2) 污水运输台帐、危险台帐等需进一步规范。
- (3) 运营期按照环评要求执行环境监测计划。

7.3.2 补救和改进措施

尽快制定漂浮物的打捞、暂存、处置管理制度并上墙，严格污水运输台帐、危险台帐等记录，执行环评要求的环境监测计划，落实企业主体环保责任。

8、环境影响后评价结论

8.1、项目概况

天祝县哈溪河二级水电站位于黄羊河上游哈溪河分支峡门河上，处于两河口—哈溪河桥段内，引水线路及厂房建于峡门河的左岸友爱村，主体工程及输电线路位于甘肃祁连山国家级自然保护区外围保护地带。该水电站是一座低坝径流引水式电站，工程以水力发电为主，不承担其他任务。水电站设计水头26m，引水渠长度1.38km，引水流量7m³/s，总装机容量1600kW，年发电量448×10⁸kW h，年利用小时2989h。水电站工程由天祝宇源矿业有限公司于2011年5月开工建设，至2013年7月主体工程竣工，2016年业主变更为天祝宇源水电开发有限责任公司继续建设，于2018年6月改扩建工程竣工；2018年7月试运行，2018年10月通过了工程竣工环境保护验收。

8.2、区域环境变化

8.2.1 生态环境

由于项目环评阶段发生在水电站主体工程竣工后，因此，在水电站工程未发生变化时，该阶段生态环境调查可以基本说明项目建设后对生态环境的影响。

哈溪河二级水电站所在河段既无国家、省重点保护的鱼类，也无列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录一、附录二的鱼类，项目不存在对濒危珍稀保护鱼类的影响。水电站的建成，同种鱼类被水电站分为两个种群，而这两个种群之间几乎无自然交流基因，久而久之，会造成近亲繁殖，鱼类遗传质量下降，对鱼类的种质资源交流产生一定的负面影响。

该水电站的修建，相对大水面的形成，水面扩大，泥沙沉降，水体透明度增加，有利于浮游生物的生长和繁殖，浮游生物的种类、个体数量和生物量均有可能增加，为以浮游生物为食的鱼类增加了饵料食谱和饵料量，有利于鱼类的生长和繁殖。但由于该水电站开发河段本身为贫营养型水体，故不会造成水体富营养化。减水河段如若下泄生态量不足，可能会影响浮游生物的生长和繁殖。

水电站建成的初期，随着大水面的形成和泥沙沉降，浮游动物的种类、个体数量和生物量增加或增大，为底栖动物提供了良好的生长环境和饵料来源，底栖动物的生物量和密度均会有所增加，为土著鱼类提供了丰富的饵料来源；但随着时间的推移，淤泥层变厚，破坏了底栖动物的生存环境，对底栖动物的生长和繁

殖产生一定的负面影响。减水河段如保持正常的生态下泄流量，对底栖动物几乎无不利影响。

水电站工程活动造成的保护区植被分布变化较小，仅会使局部区域的植被损失和少量动物迁徙，不会导致种群的丧失。工程的建设和运行对保护区区内各类动、植物生境的总体影响轻微。因此，工程活动未对区内植物种群数量及物种多样性造成明显影响。

8.2.2 地表水环境

本次后评价引用的地表水监测断面与环评阶段断面设置基本一致，根据对比分析：电站上下游水质除石油类超标外，其余各项监测因子监测结果均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。石油类对照断面超标，下游监控断面也同样超标，项目对石油类指标无贡献。因此，区域地表水环境较环评阶段变化较小。

8.2.3 声环境

本次后评价引用的竣工环境保护验收噪声监测结果满足《声环境质量标准》（GB/T3096-2008）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中1类标准限值，说明环评阶段声环境质量与现在环境质量情况变化不大。

8.3、环境保护措施有效性评估

8.3.1 污染防治措施有效性评估

（1）大气污染防治措施有效性评估

电站运行期生活能源以电能为主，冬季供暖采用电暖设备，生活均采用清洁电能，不会对周边大气环境产生污染。通过以上措施，本项目不产生废气。因此，运营期的大气污染防治措施是有效的。

（2）水污染防治措施有效性评估

电站办公楼安装有上下水管道，厕所为水冲厕，建设有一座 50m³化粪池，生活污水经化粪池处理后由吸污车运走。总体而言，生活污水能够有效处理，水环境保护措施是有效的。

（3）噪声污染防治措施有效性评估

电站运行过程中噪声主要来自发电机组和泵等设备产生的机械噪声，声级强度介于 70-103dB（A）。实际运行中，电站按照环评报告要求采取了厂房隔声等措施。白银蓝宇环境检测有限公司于 2018 年 9 月 17 日至 18 日对天祝县哈溪河

二级水电站厂界噪声进行了监测，监测结果表明，水电站场界各监测点昼间、夜间噪声监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中规定的1类标准限值（昼间 $\geq 55\text{dB}$ 、夜间 $\geq 45\text{dB}$ ）。因此，本工程采取的噪声污染防治措施是有效的。

（4）固体废物治理措施有效性评估

营运期产生的固体废物主要有生活垃圾、少量危险废物（废油、废油桶等）和少量检修废抹布，其中厂区配置有生活垃圾桶。对平时生活垃圾进行收集，定期送往当地生活垃圾集中收集点有效处置；危险废物定期交由有资质单位进行处置。因此，本工程产生的固体废物均得到合理处置，措施是有效的。

8.3.2 生态环境保护措施有效性评估

（1）陆生生态保护措施有效性分析

天祝县哈溪河二级水电站工程实际不设置弃渣场，产生的弃渣全部作为引水渠道南侧道路的垫方。建设过程中设置有1处料场，建设单位已对其进行了生态恢复。发电站厂区进行了硬化，并设置排水沟，此外场区进行了绿化。工程对区域生态体系生产能力的影响很小，对区域自然体系的稳定状况影响甚微。项目陆生生态保护措施是有效的。

（2）水生生态保护措施有效性分析

建设单位在溢流坝上靠近河道底部处留设了无障碍下泄孔，并安装了下泄流量在线监控装置，已与水利部门联网，能够保证水生生物适宜生存条件的下泄量，为水生生物特别是鱼类提供最基本的摄食、栖息、繁殖、越冬空间。因此，生态流量下泄措施是有效的。但由于建设单位尚未进行鱼类增殖放流、过鱼等措施。通过采取相应科学合理的减免补救措施，基本可以排除对水生生物主要的负面影响。

8.3.3 环境风险防范措施有效性评估

通过调查，水电站自运营以来没有发生过重大环境风险事故，没有危险品运输泄露事故，亦没有因管理失误造成对环境的不良影响。天祝县哈溪河二级水电站环境风险防范方面还存在的不足之处主要是：没有按照备案的《天祝宇源水电开发有限责任公司突发环境事件应急预案》（2017版）进行定期定期培训演练。

8.3.4 环境管理与监测

目前,天祝宇源水电开发有限责任公司是天祝县哈溪河二级水电站的最高管理者,并任命一位副站长主管环境保护工作,设置专门的环保管理机构与人员,负责运营期的环境管理。环保机构自成立以来,建立环保技术管理相关制度并制度上墙,制定《水工环保专工工作标准》、《水库调度运用规程》等制度、技术标准和短程规范,并按已制定的相关制度、技术标准和规程规范正常工作,完成相关的报表;安排专人管理库区,对水库管理范围内的倾倒废物和乱砍乱伐等现象进行制止和管理。

天祝宇源水电开发有限责任公司竣工环保验收时委托白银蓝宇环境检测有限公司进行了地表水环境质量现状、生活污水、厂界、敏感点噪声监测。

通过调查也发现建设单位在施工期和运营期未完全执行环评中提出的各项监测计划,且部分规章制度尚未制定完善。

8.4、环境影响预测验证与评价

8.4.1 生态环境影响

由于项目环评发生在项目主体工程竣工后,水电站对水生生态的影响已经显现,现工程对水生生态的影响与环评阶段基本一致。

电站工程活动造成的保护区植被分布变化较小,仅会使局部区域的植被损失和少量动物迁徙,不会导致种群的丧失。工程的建设和运行对保护区区内各类动、植物生境的总体影响轻微。因此,工程活动未对区内植物种群数量及物种多样性造成明显影响。因此,对保护区的影响与环评阶段预测基本一致。

8.4.2 大气环境影响

天祝县哈溪河二级水电站运行期生活能源以电能为主,冬季供暖采用电暖设备,生活均采用清洁电能,不会对周边大气环境产生污染。因此,对大气环境的影响与环评阶段预测一致。

8.4.3 水环境影响

对于库区水体,通过定期打捞、加强管理和宣传教育等方式,保护水体。生活污水经场内化粪池收集后,通过吸污车运至哈溪镇污水处理厂处置。因此,实际运行过程中对地表水环境的影响与环评阶段预测一致。

8.4.4 声环境影响

实际运行中,电站按照环评报告要求采取了厂房隔声等措施。根据工程竣工环境保护验收检测结果表明,场界各监测点昼间、夜间噪声监测值满足《工业企

业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中规定的1类标准限值(昼间 $\geq 55\text{dB}$ 、夜间 $\geq 45\text{dB}$)。因此,实际运行过程中对声环境的影响与环评阶段预测一致。

8.4.5 固体废物

营运期产生的固体废物主要有生活垃圾、少量危险废物(废油、废油桶等)和少量含油废抹布,其中电站厂区配置有生活垃圾桶,对平时生活垃圾进行收集,定期送往当地生活垃圾集中收集点有效处置;少量检修含油抹布同生活垃圾收集后一同送往当地生活垃圾填埋场处置;危险废物定期交由有资质单位处置。因此,本工程产生的固体废物均得到合理处置,措施是有效的。

8.5、环境保护补救方案和改进措施

本工程提出的主要环境保护补救方案和改进措施有:

(一)要坚决落实增殖放流制度,依托张掖市临泽县甘肃省渔业技术推广总站祁连雪冷水鱼良种繁育中心以祁连山裸鲤为主要增殖放流对象的人工增殖放流活动,增殖鱼类资源,减免对鱼类的不利影响;并在鱼类繁殖和越冬季节加大生态下泄流量,为鱼类的繁殖提供生态流量保障;切实做好水生生物监测工作;后续运行中统筹考虑规划环评及原环评审批意见,从资金、人员等方面积极配合相关单位开展哈溪河鱼类增殖放流活动。

(二)尽快按照《天祝宇源水电开发有限责任公司突发环境事件应急预案》(2017版)要求对职工进行环境风险应急演练,使应急人员熟悉必要环境应急操作,进一步增强了职工的环境应急能力,为真正的环境风险事故应急行动提供经验保证;

(三)尽快制定漂浮物的打捞、暂存、处置管理制度并上墙,严格污水运输台帐、危险台帐等记录,执行环评要求的环境监测计划,落实企业主体环保责任。

8.6、综合结论

天祝县哈溪河二级水电站工程建设过程中按照我国建设项目环境管理要求,开展了环境影响评价工作和竣工环境保护验收工作,基本做到了环保设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投入使用。落实了环境影响报告书批复意见的要求,通过了竣工环境保护验收。通过本次后评价结果表明,水电站环保设施运转正常,污染物排放可以满足达标排放的要求;原环评的评价结论基本可信,措施总体满足环保要求,基本达到预期效果。工程对周围大气、地表水、声环境、生

态环境影响可接受。

工程在落实原环评和本次环境影响后评价提出的环境保护补救方案和改进措施后，保证各项环保措施正常运行的情况下，可以确保污染物达标排放，对环境产生的影响是可以接受的。